

Translation
10/019550
5000

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

27

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 341015/18113	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/FR00/01734	International filing date (day/month/year) 22 June 2000 (22.06.00)	Priority date (day/month/year) 24 June 1999 (24.06.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H04Q 11/04		
Applicant FRANCE TELECOM		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 4 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 15 January 2001 (15.01.01)	Date of completion of this report 28 September 2001 (28.09.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR00/01734

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.):

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-8, 10-26, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages 9, 9bis, filed with the letter of 20 July 2001 (20.07.2001),
pages _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the claims, Nos. _____, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. 1-11, filed with the letter of 20 July 2001 (20.07.2001),
Nos. _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/2, 2/2, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/FR 00/01734

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-11	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-11	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-11	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. Reference is made to the following documents:

D1: WO 99 17584 A (3COM CORP) 8 April 1999 (1999-04-08)

D2: US-A-4 703 477 (ADELMANN HARRY W ET AL) 27 October 1987 (1987-10-27).

2. Document D1 (see in particular page 4, line 3 to page 6, line 11; page 22, line 16 to page 28, line 31; Figures 2 and 8), which is considered to be the prior art closest to the subject matter of **Claim 1**, describes a method for controlling the decoding and reproduction of a sound signal in an ATM system wherein buffer memory overflow is detected.

2.1 D1 differs from the subject matter of Claim 1 in that a concatenation process is carried out on two consecutive frames when buffer memory overflow is detected.

2.2 This feature compacts the two frames into a pseudo-frame no longer than one frame.

Therefore, the problem that the present invention

This Page Blank (uspto)

aims to solve can be considered to be that of minimising data loss and a deterioration in quality when buffer memory overflow is detected.

- 2.3 Document D2 does not mention compacting the two frames into a pseudo-frame that is shorter than, or the same length as, one frame.
- 2.4 None of the cited documents, considered individually or in combination, discloses reducing the size of a frame made of two frames when memory overflow occurs. Therefore, **Claim 1** meets the requirements of novelty and inventive step of PCT Article 33(1) to (4).
- 2.5 **Claims 2-10** depend on Claim 1 and, therefore, also meet, as such, the PCT requirements concerning novelty and inventive step.
3. The same applies to Claim 11 which has the same combination of features as Claim 1, but is written as a device claim (see also Box VIII below). Therefore, the subject matter of **Claim 11** also meets the requirements of novelty and inventive step of PCT Article 33(1) and (4).
-

This Page Blank (uspto)

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. As already observed in the first written opinion, although Claim 11 refers to other claims, it should be considered as an independent claim since it comes under a different category (device). Therefore, Claim 11 should include the features essential for the definition of the claimed device, so as to clearly define the means required for implementing the method of one of Claims 1 to 10.

Since independent Claim 11 does not contain these features, it fails to comply with the requirements of PCT Article 6 in combination with PCT Rule 6.3(b), according to which an independent claim must contain all of the technical features essential for the definition of the invention.

2. Claim 1 is not clear and does not meet the requirements of PCT Article 6, to the extent that the subject matter for which protection is sought is not clearly defined. The vague and unclear wording used in the expression, "located at the input or output of the decoding unit" (page 27, lines 5-6) does not enable a person skilled in the art to determine the technical features necessary for producing the claimed apparatus since, according to the description, it is clear that there are always two buffer memories, one at the input and one at the output of the decoding unit. Therefore, this expression should have been written as "located at the input and output".

This Page Blank (uspto)

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

AVIS INFORMANT LE DEPOSANT DE LA COMMUNICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE AUX OFFICES DESIGNES

(règle 47.1.c), première phrase, du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:
MARTIN, Jean-Jacques
Cabinet Regimbeau
26, Avenue Kléber
F-75116 Paris
FRANCE



Date d'expédition (jour/mois/année) 04 janvier 2001 (04.01.01)		
Référence du dossier du déposant ou du mandataire 341015/18113		AVIS IMPORTANT
Demande internationale no PCT/FR00/01734	Date du dépôt international (jour/mois/année) 22 juin 2000 (22.06.00)	Date de priorité (jour/mois/année) 24 juin 1999 (24.06.99)
Déposant FRANCE TELECOM etc		

1. Il est notifié par la présente qu'à la date indiquée ci-dessus comme date d'expédition de cet avis, le Bureau international a communiqué, comme le prévoit l'article 20, la demande internationale aux offices désignés suivants:
US

Conformément à la règle 47.1.c), troisième phrase, ces offices acceptent le présent avis comme preuve déterminante du fait que la communication de la demande internationale a bien eu lieu à la date d'expédition indiquée plus haut, et le déposant n'est pas tenu de remettre de copie de la demande internationale à l'office ou aux offices désignés.

2. Les offices désignés suivants ont renoncé à l'exigence selon laquelle cette communication doit être effectuée à cette date:
EP,IL

La communication sera effectuée seulement sur demande de ces offices. De plus, le déposant n'est pas tenu de remettre de copie de la demande internationale aux offices en question (règle 49.1)a-bis)).

3. Le présent avis est accompagné d'une copie de la demande internationale publiée par le Bureau international le 04 janvier 2001 (04.01.01) sous le numéro WO 01/01727

RAPPEL CONCERNANT LE CHAPITRE II (article 31.2)a) et règle 54.2)

Si le déposant souhaite reporter l'ouverture de la phase nationale jusqu'à 30 mois (ou plus pour ce qui concerne certains offices) à compter de la date de priorité, la demande d'examen préliminaire international doit être présentée à l'administration compétente chargée de l'examen préliminaire international avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité.

Il appartient exclusivement au déposant de veiller au respect du délai de 19 mois.

Il est à noter que seul un déposant qui est ressortissant d'un Etat contractant du PCT lié par le chapitre II ou qui y a son domicile peut présenter une demande d'examen préliminaire international.

RAPPEL CONCERNANT L'OUVERTURE DE LA PHASE NATIONALE (article 22 ou 39.1))

Si le déposant souhaite que la demande internationale procède en phase nationale, il doit, dans le délai de 20 mois ou de 30 mois, ou plus pour ce qui concerne certains offices, accomplir les actes mentionnés dans ces dispositions auprès de chaque office désigné ou élu.

Pour d'autres informations importantes concernant les délais et les actes à accomplir pour l'ouverture de la phase nationale, voir l'annexe du formulaire PCT/IB/301 (Notification de la réception de l'exemplaire original) et le volume II du Guide du déposant du PCT.

<p>Bureau international de l'OMPI 34, chemin des Colombettes 1211 Genève 20, Suisse</p> <p>no de télécopieur (41-22) 740.14.35</p>	<p>Fonctionnaire autorisé J. Zahra</p> <p>no de téléphone (41-22) 338.83.38</p>
--	--

This Page Blank (uspto)

Suite du formulaire PCT/IB/308

**AVIS INFORMANT LE DEPOSANT DE LA COMMUNICATION DE
LA DEMANDE INTERNATIONALE AUX OFFICES DESIGNES**

Date d'expédition (jour/mois/année) 04 janvier 2001 (04.01.01)	AVIS IMPORTANT
Référence du dossier du déposant ou du mandataire 341015/18113	Demande internationale no PCT/FR00/01734

Il est notifié au déposant que, au moment de l'établissement du présent avis, le délai fixé à la règle 46.1 pour le dépôt de modifications selon l'article 19 n'était pas encore expiré et que le Bureau international n'avait pas reçu de modifications ni de déclaration l'informant que le déposant ne souhaitait pas présenter de modifications.

This Page Blank (uspto)

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

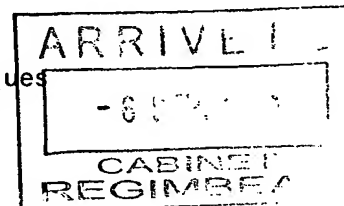
NOTIFICATION DE LA RECEPTION DE
L'EXEMPLAIRE ORIGINAL

(règle 24.2.a) du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

MARTIN, Jean-Jacques
Cabinet Regimbeau
26, Avenue Kléber
F-75116 Paris
FRANCE



Date d'expédition (jour/mois/année) 30 août 2000 (30.08.00)	NOTIFICATION IMPORTANTE
Référence du dossier du déposant ou du mandataire 341015/18113	Demande internationale no PCT/FR00/01734

Il est notifié au déposant que le Bureau international a reçu l'exemplaire original de la demande internationale précisée ci-après.

Nom(s) du ou des déposants et de l'Etat ou des Etats pour lesquels ils sont déposants:

FRANCE TELECOM (pour tous les Etats désignés sauf US)
DELEAM, David etc. (pour US seulement)

Date du dépôt international : 22 juin 2000 (22.06.00)
Date(s) de priorité revendiquée(s) : 24 juin 1999 (24.06.99)
Date de réception de l'exemplaire original
par le Bureau international : 02 août 2000 (02.08.00)
Liste des offices désignés :

EP : AT,BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE
National : IL,US

ATTENTION

Le déposant doit soigneusement vérifier les indications figurant dans la présente notification. En cas de divergence entre ces indications et celles que contient la demande internationale, il doit aviser immédiatement le Bureau international.

En outre, l'attention du déposant est appelée sur les renseignements donnés dans l'annexe en ce qui concerne

- ☒ les délais dans lesquels doit être abordée la phase nationale
☒ la confirmation des désignations faites par mesure de précaution
☐ les exigences relatives aux documents de priorité.

Une copie de la présente notification est envoyée à l'office récepteur et à l'administration chargée de la recherche internationale.

Bureau international de l'OMPI
34, chemin des Colombettes
1211 Genève 20, Suisse

Fonctionnaire autorisé

Simin Baharlou

n° de télécopieur (41-22) 740.14.35

n° de téléphone (41-22) 338.83.38

This Page Blank (uspto)

**RENSEIGNEMENTS CONCERNANT LES DELAIS DANS LESQUELS DOIT ETRE ABORDEE
LA PHASE NATIONALE**

Il est rappelé au déposant qu'il doit aborder la "phase nationale" auprès de chacun des offices désignés indiqués sur la notification de la réception de l'exemplaire original (formulaire PCT/IB/301) en payant les taxes nationales et en remettant les traductions, telles qu'elles sont prescrites par les législations nationales.

Le délai d'accomplissement de ces actes de procédure est de **20 MOIS** à compter de la date de priorité ou, pour les Etats désignés qui ont été élus par le déposant dans une demande d'examen préliminaire international ou dans une élection ultérieure, de **30 MOIS** à compter de la date de priorité, à condition que cette élection ait été effectuée avant l'expiration du 19e mois à compter de la date de priorité. Certains offices désignés (ou élus) ont fixé des délais qui expirent au-delà de 20 ou 30 mois à compter de la date de priorité. D'autres offices accordent une prolongation des délais ou un délai de grâce, dans certains cas moyennant le paiement d'une taxe supplémentaire.

En plus de ces actes de procédure, le déposant devra dans certains cas satisfaire à d'autres exigences particulières applicables dans certains offices. **Il appartient au déposant de veiller à remplir en temps voulu les conditions requises pour l'ouverture de la phase nationale.** La majorité des offices désignés n'envoient pas de rappel à l'approche de la date limite pour aborder la phase nationale.

Des informations détaillées concernant les actes de procédure à accomplir pour aborder la phase nationale auprès de chaque office désigné, les délais applicables et la possibilité d'obtenir une prolongation des délais ou un délai de grâce et toutes autres conditions applicables figurent dans le volume II du Guide du déposant du PCT. Les exigences concernant le dépôt d'une demande d'examen préliminaire international sont exposées dans le chapitre IX du volume I du Guide du déposant du PCT.

GR et ES sont devenues liées par le chapitre II du PCT le 7 septembre 1996 et le 6 septembre 1997, respectivement, et peuvent donc être élues dans une demande d'examen préliminaire international ou dans une élection ultérieure présentée le 7 septembre 1996 (ou à une date postérieure) ou le 6 septembre 1997 (ou à une date postérieure), respectivement, quelle que soit la date de dépôt de la demande internationale (voir le second paragraphe, ci-dessus).

Veillez noter que seul un déposant qui est ressortissant d'un Etat contractant du PCT lié par le chapitre II ou qui y a son domicile peut présenter une demande d'examen préliminaire international.

CONFIRMATION DES DESIGNATIONS FAITES PAR MESURE DE PRECAUTION

Seules les désignations expresses faites dans la requête conformément à la règle 4.9.a) figurent dans la présente notification. Il est important de vérifier si ces désignations ont été faites correctement. Des erreurs dans les désignations peuvent être corrigées lorsque des désignations ont été faites par mesure de précaution en vertu de la règle 4.9.b). Toute désignation ainsi faite peut être confirmée conformément aux dispositions de la règle 4.9.c) avant l'expiration d'un délai de 15 mois à compter de la date de priorité. En l'absence de confirmation, une désignation faite par mesure de précaution sera considérée comme retirée par le déposant. Il ne sera adressé aucun rappel ni invitation. Pour confirmer une désignation, il faut déposer une déclaration précisant l'Etat désigné concerné (avec l'indication de la forme de protection ou de traitement souhaitée) et payer les taxes de désignation et de confirmation. La confirmation doit parvenir à l'office récepteur dans le délai de 15 mois.

EXIGENCES RELATIVES AUX DOCUMENTS DE PRIORITE

Pour les déposants qui n'ont pas encore satisfait aux exigences relatives aux documents de priorité, il est rappelé ce qui suit.

Lorsque la priorité d'une demande nationale, régionale ou internationale antérieure est revendiquée, le déposant doit présenter une copie de cette demande antérieure, certifiée conforme par l'administration auprès de laquelle elle a été déposée ("document de priorité"), à l'office récepteur (qui la transmettra au Bureau international) ou directement au Bureau international, avant l'expiration d'un délai de 16 mois à compter de la date de priorité, étant entendu que tout document de priorité peut être présenté au Bureau international avant la date de publication de la demande internationale, auquel cas ce document sera réputé avoir été reçu par le Bureau international le dernier jour du délai de 16 mois (règle 17.1.a)).

Lorsque le document de priorité est délivré par l'office récepteur, le déposant peut, au lieu de présenter ce document, demander à l'office récepteur de le préparer et de le transmettre au Bureau international. La requête à cet effet doit être formulée avant l'expiration du délai de 16 mois et peut être soumise au paiement d'une taxe (règle 17.1.b)).

Si le document de priorité en question n'est pas fourni au Bureau international, ou si la demande adressée à l'office récepteur de préparer et de transmettre le document de priorité n'a pas été faite (et la taxe correspondante acquittée, le cas échéant) avant l'expiration du délai applicable mentionné aux paragraphes précédents, tout Etat désigné peut ne pas tenir compte de la revendication de priorité; toutefois, aucun office désigné ne peut décider de ne pas tenir compte de la revendication de priorité avant d'avoir donné au déposant la possibilité de remettre le document de priorité dans un délai raisonnable en l'espèce.

Lorsque plusieurs priorités sont revendiquées, la date de priorité à prendre en considération aux fins du calcul du délai de 16 mois est la date du dépôt de la demande la plus ancienne dont la priorité est revendiquée.

This Page Blank (uspto)

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

NOTIFICATION RELATIVE
A LA PRESENTATION OU A LA TRANSMISSION
DU DOCUMENT DE PRIORITE

(instruction administrative 411 du PCT)

Expéditeur : le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

MARTIN, Jean-Jacques
Cabinet Regimbeau
26, Avenue Kléber
F-75116 Paris
FRANCE

Date d'expédition (jour/mois/année) 30 août 2000 (30.08.00)	NOTIFICATION IMPORTANTE
Référence du dossier du déposant ou du mandataire 341015/18113	
Demande internationale no PCT/FR00/01734	Date du dépôt international (jour/mois/année) 22 juin 2000 (22.06.00)
Date de publication internationale (jour/mois/année) Pas encore publiée	Date de priorité (jour/mois/année) 24 juin 1999 (24.06.99)
Déposant FRANCE TELECOM etc	

- La date de réception (sauf lorsque les lettres "NR" figurent dans la colonne de droite) par le Bureau international du ou des documents de priorité correspondant à la ou aux demandes énumérées ci-après est notifiée au déposant. Sauf indication contraire consistant en un astérisque figurant à côté d'une date de réception, où les lettres "NR", dans la colonne de droite, le document de priorité en question a été présenté ou transmis au Bureau international d'une manière conforme à la règle 17.1.a) ou b).
- Ce formulaire met à jour et remplace toute notification relative à la présentation ou à la transmission du document de priorité qui a été envoyée précédemment.
- Un astérisque(*) figurant à côté d'une date de réception dans la colonne de droite signale un document de priorité présenté ou transmis au Bureau international mais de manière non conforme à la règle 17.1.a) ou b). Dans ce cas, l'attention du déposant est appelée sur la règle 17.1.c) qui stipule qu'aucun office désigné ne peut décider de ne pas tenir compte de la revendication de priorité avant d'avoir donné au déposant la possibilité de remettre le document de priorité dans un délai raisonnable en l'espèce.
- Les lettres "NR" figurant dans la colonne de droite signalent un document de priorité que le Bureau international n'a pas reçu ou que le déposant n'a pas demandé à l'office récepteur de préparer et de transmettre au Bureau international, conformément à la règle 17.1.a) ou b), respectivement. Dans ce cas, l'attention du déposant est appelée sur la règle 17.1.c) qui stipule qu'aucun office désigné ne peut décider de ne pas tenir compte de la revendication de priorité avant d'avoir donné au déposant la possibilité de remettre le document de priorité dans un délai raisonnable en l'espèce.

<u>Date de priorité</u>	<u>Demande de priorité n°</u>	<u>Pays, office régional ou office récepteur selon le PCT</u>	<u>Date de réception du document de priorité</u>
24 juin 1999 (24.06.99)	99/08081	FR	02 août 2000 (02.08.00)

Bureau international de l'OMPI
34, chemin des Colombettes
1211 Genève 20, Suisse

no de télécopieur (41-22) 740.14.35

Fonctionnaire autorisé:

Simin Baharlou

no de téléphone (41-22) 338.83.38

This Page Blank (uspto)

PCT

REQUÊTE

Le soussigné requiert que la présente demande internationale soit traitée conformément au Traité de coopération en matière de brevets.

Réservé à l'office récepteur

Demande internationale n°

Date du dépôt international

Nom de l'office récepteur et "Demande internationale PCT"

Référence du dossier du déposant ou du mandataire (facultatif)
(12 caractères au maximum) 341015/18113

Cadre n° I TITRE DE L'INVENTION PROCÉDE POUR LA GESTION DU DECODAGE ET DE LA RESTITUTION D'UN SIGNAL SONORE DANS UN SYSTEME DE TRANSMISSION ASYNCHRONE

Cadre n° II DÉPOSANT

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'État où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

FRANCE TELECOM
6 Place d'Alleray
75015 PARIS
FRANCE

☐ Cette personne est aussi inventeur.

n° de téléphone

n° de télécopieur

n° de téléimprimeur

Nationalité (nom de l'État) :
FR

Domicile (nom de l'État) :
FR

Cette personne est déposant pour :

☐ tous les États désignés

☒ tous les États désignés sauf les États-Unis d'Amérique

☐ les États-Unis d'Amérique seulement

☐ les États indiqués dans le cadre supplémentaire

Cadre n° III AUTRE(S) DÉPOSANT(S) OU (AUTRE(S)) INVENTEUR(S)

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'État où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

DELEAM David
11 Rue du Maréchal Leclerc
22700 PERROS GUIREC
FRANCE

Cette personne est :

☐ déposant seulement

☒ déposant et inventeur

☐ inventeur seulement
(Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)

Nationalité (nom de l'État) :
FR

Domicile (nom de l'État) :
FR

Cette personne est déposant pour :

☐ tous les États désignés

☐ tous les États désignés sauf les États-Unis d'Amérique

☒ les États-Unis d'Amérique seulement

☐ les États indiqués dans le cadre supplémentaire

☒ D'autres déposants ou inventeurs sont indiqués sur une feuille annexe.

Cadre n° IV MANDATAIRE OU REPRÉSENTANT COMMUN; OU ADRESSE POUR LA CORRESPONDANCE

La personne dont l'identité est donnée ci-dessous est/ a été désignée pour agir au nom du ou des déposants auprès des autorités internationales compétentes, comme:

☒ mandataire

☐ représentant commun

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays.)

MARTIN Jean-Jacques, SCHRIMPF Robert, AHNER Francis,
WARCOIN Jacques, TEXIER Christian, LE FORESTIER Eric
CABINET REGIMBEAU
26 Avenue Kléber
75116 PARIS
FRANCE

n° de téléphone
01 45 00 92 02

n° de télécopieur
01 45 00 46 12

n° de téléimprimeur

☐ Adresse pour la correspondance : cocher cette case lorsque aucun mandataire ni représentant commun n'est/n'a été désigné et que l'espace ci-dessus est utilisé pour indiquer une adresse spéciale à laquelle la correspondance doit être envoyée.

This Page Blank (uspto)

Suite du cadre n° III AUTRE(S) DÉPOSANT(S) OU (AUTRE(S)) INVENTEUR(S)	
<i>Si aucun des sous-cadres suivants n'est utilisé, cette feuille ne doit pas être incluse dans la requête.</i>	
<p>Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'État où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)</p> <p>KOVESI Balazs 12 Résidence Corlay 22300 LANNION FRANCE</p>	<p>Cette personne est :</p> <p><input type="checkbox"/> déposant seulement</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> déposant et inventeur</p> <p><input type="checkbox"/> inventeur seulement (Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)</p>
Nationalité (nom de l'État) : HU	Domicile (nom de l'État) : FR
<p>Cette personne est déposant pour : <input type="checkbox"/> tous les États désignés <input type="checkbox"/> tous les États désignés sauf les États-Unis d'Amérique <input checked="" type="checkbox"/> les États-Unis d'Amérique seulement <input type="checkbox"/> les États indiqués dans le cadre supplémentaire</p>	
<p>Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'État où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)</p> <p>PETIT Jean-Pierre 10 Cité Zant Erwan 22220 MINIHY TREGUIER FRANCE</p>	<p>Cette personne est :</p> <p><input type="checkbox"/> déposant seulement</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> déposant et inventeur</p> <p><input type="checkbox"/> inventeur seulement (Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)</p>
Nationalité (nom de l'État) : FR	Domicile (nom de l'État) : FR
<p>Cette personne est déposant pour : <input type="checkbox"/> tous les États désignés <input type="checkbox"/> tous les États désignés sauf les États-Unis d'Amérique <input checked="" type="checkbox"/> les États-Unis d'Amérique seulement <input type="checkbox"/> les États indiqués dans le cadre supplémentaire</p>	
<p>Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'État où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)</p>	<p>Cette personne est :</p> <p><input type="checkbox"/> déposant seulement</p> <p><input type="checkbox"/> déposant et inventeur</p> <p><input type="checkbox"/> inventeur seulement (Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)</p>
Nationalité (nom de l'État) :	Domicile (nom de l'État) :
<p>Cette personne est déposant pour : <input type="checkbox"/> tous les États désignés <input type="checkbox"/> tous les États désignés sauf les États-Unis d'Amérique <input type="checkbox"/> les États-Unis d'Amérique seulement <input type="checkbox"/> les États indiqués dans le cadre supplémentaire</p>	
<p>Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'État où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)</p>	<p>Cette personne est :</p> <p><input type="checkbox"/> déposant seulement</p> <p><input type="checkbox"/> déposant et inventeur</p> <p><input type="checkbox"/> inventeur seulement (Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)</p>
Nationalité (nom de l'État) :	Domicile (nom de l'État) :
<p>Cette personne est déposant pour : <input type="checkbox"/> tous les États désignés <input type="checkbox"/> tous les États désignés sauf les États-Unis d'Amérique <input type="checkbox"/> les États-Unis d'Amérique seulement <input type="checkbox"/> les États indiqués dans le cadre supplémentaire</p>	
<p><input type="checkbox"/> D'autres déposants ou inventeurs sont indiqués sur une autre feuille annexe.</p>	

This Page Blank (uspto)

Cadre n° V DÉSIGNATION D'ÉTATS

Les désignations suivantes sont faites conformément à la règle 4.9.a) (cocher les cases appropriées; une au moins doit l'être) :

Brevet régional

- ☐ **AP** Brevet **ARIPO** : **GH** Ghana, **GM** Gambie, **KE** Kenya, **LS** Lesotho, **MW** Malawi, **SD** Soudan, **SL** Sierra Leone, **SZ** Swaziland, **TZ** République-Unie de Tanzanie, **UG** Ouganda, **ZW** Zimbabwe et tout autre État qui est un État contractant du Protocole de Harare et du PCT
- ☐ **EA** Brevet eurasien : **AM** Arménie, **AZ** Azerbaïdjan, **BY** Bélarus, **KG** Kirghizistan, **KZ** Kazakhstan, **MD** République de Moldova, **RU** Fédération de Russie, **TJ** Tadjikistan, **TM** Turkménistan et tout autre État qui est un État contractant de la Convention sur le brevet eurasien et du PCT
- ☒ **EP** Brevet européen : **AT** Autriche, **BE** Belgique, **CH** et **LI** Suisse et Liechtenstein, **CY** Chypre, **DE** Allemagne, **DK** Danemark, **ES** Espagne, **FI** Finlande, **FR** France, **GB** Royaume-Uni, **GR** Grèce, **IE** Irlande, **IT** Italie, **LU** Luxembourg, **MC** Monaco, **NL** Pays-Bas, **PT** Portugal, **SE** Suède et tout autre État qui est un État contractant de la Convention sur le brevet européen et du PCT
- ☐ **OA** Brevet **OAPI** : **BF** Burkina Faso, **BJ** Bénin, **CF** République centrafricaine, **CG** Congo, **CI** Côte d'Ivoire, **CM** Cameroun, **GA** Gabon, **GN** Guinée, **GW** Guinée-Bissau, **ML** Mali, **MR** Mauritanie, **NE** Niger, **SN** Sénégal, **TD** Tchad, **TG** Togo et tout autre État qui est un État membre de l'OAPI et un État contractant du PCT (si une autre forme de protection ou de traitement est souhaitée, le préciser sur la ligne pointillée)

Brevet national (si une autre forme de protection ou de traitement est souhaitée, le préciser sur la ligne pointillée) :


- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> AE Émirats arabes unis | <input type="checkbox"/> LR Liberia |
| <input type="checkbox"/> AL Albanie | <input type="checkbox"/> LS Lesotho |
| <input type="checkbox"/> AM Arménie | <input type="checkbox"/> LT Lituanie |
| <input type="checkbox"/> AT Autriche | <input type="checkbox"/> LU Luxembourg |
| <input type="checkbox"/> AU Australie | <input type="checkbox"/> LV Lettonie |
| <input type="checkbox"/> AZ Azerbaïdjan | <input type="checkbox"/> MA Maroc |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnie-Herzégovine | <input type="checkbox"/> MD République de Moldova |
| <input type="checkbox"/> BB Barbade | <input type="checkbox"/> MG Madagascar |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarie | <input type="checkbox"/> MK Ex-République yougoslave de Macédoine |
| <input type="checkbox"/> BR Brésil | <input type="checkbox"/> MN Mongolie |
| <input type="checkbox"/> BY Bélarus | <input type="checkbox"/> MW Malawi |
| <input type="checkbox"/> CA Canada | <input type="checkbox"/> MX Mexique |
| <input type="checkbox"/> CH et LI Suisse et Liechtenstein | <input type="checkbox"/> NO Norvège |
| <input type="checkbox"/> CN Chine | <input type="checkbox"/> NZ Nouvelle-Zélande |
| <input type="checkbox"/> CR Costa Rica | <input type="checkbox"/> PL Pologne |
| <input type="checkbox"/> CU Cuba | <input type="checkbox"/> PT Portugal |
| <input type="checkbox"/> CZ République tchèque | <input type="checkbox"/> RO Roumanie |
| <input type="checkbox"/> DE Allemagne | <input type="checkbox"/> RU Fédération de Russie |
| <input type="checkbox"/> DK Danemark | <input type="checkbox"/> SD Soudan |
| <input type="checkbox"/> DM Dominique | <input type="checkbox"/> SE Suède |
| <input type="checkbox"/> EE Estonie | <input type="checkbox"/> SG Singapour |
| <input type="checkbox"/> ES Espagne | <input type="checkbox"/> SI Slovénie |
| <input type="checkbox"/> FI Finlande | <input type="checkbox"/> SK Slovaquie |
| <input type="checkbox"/> GB Royaume-Uni | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone |
| <input type="checkbox"/> GD Grenade | <input type="checkbox"/> TJ Tadjikistan |
| <input type="checkbox"/> GE Géorgie | <input type="checkbox"/> TM Turkménistan |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana | <input type="checkbox"/> TR Turquie |
| <input type="checkbox"/> GM Gambie | <input type="checkbox"/> TT Trinité-et-Tobago |
| <input type="checkbox"/> HR Croatie | <input type="checkbox"/> TZ République-Unie de Tanzanie |
| <input type="checkbox"/> HU Hongrie | <input type="checkbox"/> UA Ukraine |
| <input type="checkbox"/> ID Indonésie | <input type="checkbox"/> UG Ouganda |
| <input checked="" type="checkbox"/> IL Israël | <input checked="" type="checkbox"/> US États-Unis d'Amérique |
| <input type="checkbox"/> IN Inde | <input type="checkbox"/> UZ Ouzbékistan |
| <input type="checkbox"/> IS Islande | <input type="checkbox"/> VN Viet Nam |
| <input type="checkbox"/> JP Japon | <input type="checkbox"/> YU Yougoslavie |
| <input type="checkbox"/> KE Kenya | <input type="checkbox"/> ZA Afrique du Sud |
| <input type="checkbox"/> KG Kirghizistan | <input type="checkbox"/> ZW Zimbabwe |
| <input type="checkbox"/> KP République populaire démocratique de Corée | |
| <input type="checkbox"/> KR République de Corée | |
| <input type="checkbox"/> KZ Kazakhstan | |
| <input type="checkbox"/> LC Sainte-Lucie | |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka | |

Cases réservées pour la désignation d'États qui sont devenus parties au PCT après la publication de la présente feuille :

- ☐ **DZ** Algérie ☐ **MZ** Mozambique
☐ **AG** Antigua et Barbuda ☐ **BZ** Belize

Déclaration concernant les désignations de précaution : outre les désignations faites ci-dessus, le déposant fait aussi conformément à la règle 4.9.b) toutes les désignations qui seraient autorisées en vertu du PCT, à l'exception de toute désignation indiquée dans le cadre supplémentaire comme étant exclue de la portée de cette déclaration. Le déposant déclare que ces désignations additionnelles sont faites sous réserve de confirmation et que toute désignation qui n'est pas confirmée avant l'expiration d'un délai de 15 mois à compter de la date de priorité doit être considérée comme retirée par le déposant à l'expiration de ce délai. (La confirmation *ne* compris les taxes) doit parvenir à l'office récepteur dans le délai de 15 mois.)

This Page Blank (uspto)

Cadre n° VI REVENDEICATION DE PRIORITÉ		<input type="checkbox"/> D'autres revendications de priorité sont indiquées dans le cadre supplémentaire.		
Date de dépôt de la demande antérieure (jour/mois/année)	Numéro de la demande antérieure	Lorsque la demande antérieure est une :		
		demande nationale : pays	demande régionale : * office régional	demande internationale : office récepteur :
(1) 24/06/99	99 08081	FRANCE		
(2)				
(3)				
<input checked="" type="checkbox"/> L'office récepteur est prié de préparer et de transmettre au Bureau international une copie certifiée conforme de la ou des demandes antérieures (seulement si la demande antérieure a été déposée auprès de l'office qui, aux fins de la présente demande internationale, est l'office récepteur) indiquées ci-dessus au(x) point(s) : <u>VI</u>				
<small>* Si la demande antérieure est une demande ARIPO, il est obligatoire d'indiquer dans le cadre supplémentaire au moins un pays partie à la Convention de Paris pour la protection de la propriété industrielle pour lequel cette demande antérieure a été déposée (règle 4.10.b)ii). Voir le cadre supplémentaire.</small>				
Cadre n° VII ADMINISTRATION CHARGÉE DE LA RECHERCHE INTERNATIONALE				
Choix de l'administration chargée de la recherche internationale (ISA) (si plusieurs administrations chargées de la recherche internationale sont compétentes pour procéder à la recherche internationale, indiquer l'administration choisie; le code à deux lettres peut être utilisé) : ISA / EP		Demande d'utilisation des résultats d'une recherche antérieure; mention de cette recherche (si une recherche antérieure a été effectuée par l'administration chargée de la recherche internationale ou demandée à cette dernière) : Date (jour/mois/année) Numéro Pays (ou office régional) 15 FEVRIER 2000 FA 576689 OEB		
Cadre n° VIII BORDEREAU; LANGUE DE DÉPÔT				
La présente demande internationale contient le nombre de feuilles suivant : requête : 4 description (sauf partie réservée au listage des séquences) : 26 revendications : 2 abrégé : 1 dessins : 2 partie de la description réservée au listage des séquences : Nombre total de feuilles : 35		Le ou les éléments cochés ci-après sont joints à la présente demande internationale : 1. <input type="checkbox"/> feuille de calcul des taxes 2. <input type="checkbox"/> pouvoir distinct signé <u>à suivre (2)</u> 3. <input type="checkbox"/> copie du pouvoir général; numéro de référence, le cas échéant : 4. <input type="checkbox"/> explication de l'absence d'une signature 5. <input checked="" type="checkbox"/> document(s) de priorité indiqué(s) dans le cadre n° VI au(x) point(s) : 6. <input type="checkbox"/> traduction de la demande internationale en (langue) : 7. <input type="checkbox"/> indications séparées concernant des micro-organismes ou autre matériel biologique déposés 8. <input type="checkbox"/> listage des séquences de nucléotides ou d'acides aminés sous forme déchiffrable par ordinateur 9. <input checked="" type="checkbox"/> autres éléments (préciser) : Copie du Rapport de Recherche		
Figure des dessins qui doit accompagner l'abrégé : 3		Langue de dépôt de la demande internationale : Français		
Cadre n° IX SIGNATURE DU DÉPOSANT OU DU MANDATAIRE				
À côté de chaque signature, indiquer le nom du signataire et, si cela n'apparaît pas clairement à la lecture de la requête, à quel titre l'intéressé signe.				
 TEXIER Christian		CABINET REGIMBEAU CONSEILS EN PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE 26, Avenue Kléber 75116 PARIS FRANCE		

Réservé à l'office récepteur

1. Date effective de réception des pièces supposées constituer la demande internationale :	2. Dessins : <input type="checkbox"/> reçus : <input type="checkbox"/> non reçus :
3. Date effective de réception, rectifiée en raison de la réception ultérieure, mais dans les délais, de documents ou de dessins complétant ce qui est supposé constituer la demande internationale :	
4. Date de réception, dans les délais, des corrections demandées selon l'article 11.2) du PCT :	
5. Administration chargée de la recherche internationale (si plusieurs sont compétentes) : ISA /	6. <input type="checkbox"/> Transmission de la copie de recherche différée jusqu'au paiement de la taxe de recherche.

Réservé au Bureau international

Date de réception de l'exemplaire original par le Bureau international :

This Page Blank (uspto)

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

JRC

Expéditeur: L'ADMINISTRATION CHARGÉE DE
L'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

PCT

Destinataire:

MARTIN, Jean-Jacques
Cabinet Regimbeau
20, rue de Chazelles
F-75847 Paris Cedex 17
FRANCE

NOTIFICATION DE TRANSMISSION DU
RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE
INTERNATIONAL
(règle 71.1 du PCT)

ARRIVEE

- 1 OCT. 2001

Date d'expédition

(jour/mois/année) 28.09.2001

CABINET
REGIMBEAU

Référence du dossier du déposant ou du mandataire
341015/18113

NOTIFICATION IMPORTANTE

Demande internationale No.
PCT/FR00/01734

Date du dépôt international (jour/mois/année)
22/06/2000

Date de priorité (jour/mois/année)
24/06/1999

Déposant

FRANCE TELECOM et al.

1. Il est notifié au déposant que l'administration chargée de l'examen préliminaire international a établi le rapport d'examen préliminaire international pour la demande internationale et le lui transmet ci-joint, accompagné, le cas échéant, de ces annexes.
2. Une copie du présent rapport et, le cas échéant, de ses annexes est transmise au Bureau international pour communication à tous les offices élus.
3. Si tel ou tel office élu l'exige, le Bureau international établira une traduction en langue anglaise du rapport (à l'exclusion des annexes de celui-ci) et la transmettra aux offices intéressés.

4. RAPPEL

Pour aborder la phase nationale auprès de chaque office élu, le déposant doit accomplir certains actes (dépôt de traduction et paiement des taxes nationales) dans le délai de 30 mois à compter de la date de priorité (ou plus tard pour ce qui concerne certains offices) (article 39.1) (voir aussi le rappel envoyé par le Bureau international dans le formulaire PCT/IB/301).

Lorsqu'une traduction de la demande internationale doit être remise à un office élu, elle doit comporter la traduction de toute annexe du rapport d'examen préliminaire international. Il appartient au déposant d'établir la traduction en question et de la remettre directement à chaque office élu intéressé.

Pour plus de précisions en ce qui concerne les délais applicables et les exigences des offices élus, voir le Volume II du Guide du déposant du PCT.

Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international



Office européen des brevets
D-80298 Munich
Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d
Fax: +49 89 2399 - 4465

Fonctionnaire autorisé

Finnie, A

Tél. +49 89 2399-8251



This Page Blank (uspto)

PCT

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire 341015/18113	POUR SUITE voir la notification de transmission du rapport de recherche internationale (formulaire PCT/ISA/220) et, le cas échéant, le point 5 ci-après A DONNER	
Demande internationale n° PCT/FR 00/ 01734	Date du dépôt international (jour/mois/année) 22/06/2000	(Date de priorité (la plus ancienne) (jour/mois/année) 24/06/1999
Déposant FRANCE TELECOM		

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau international.

Ce rapport de recherche internationale comprend 3 feuilles.

☒ Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

1. Base du rapport

- a. En ce qui concerne la **langue**, la recherche internationale a été effectuée sur la base de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée, sauf indication contraire donnée sous le même point.
- ☐ la recherche internationale a été effectuée sur la base d'une traduction de la demande internationale remise à l'administration.
- b. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), la recherche internationale a été effectuée sur la base du listage des séquences :
- ☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- ☐ déposée avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences présenté par écrit et fourni ultérieurement ne vas pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
- ☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous forme déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences présenté par écrit, a été fournie.

2. ☐ Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (voir le cadre I).

3. ☐ Il y a absence d'unité de l'invention (voir le cadre II).

4. En ce qui concerne le titre,

- ☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant.
- ☐ Le texte a été établi par l'administration et a la teneur suivante:

5. En ce qui concerne l'abrégé,

- ☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant
- ☐ le texte (reproduit dans le cadre III) a été établi par l'administration conformément à la règle 38.2b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale.

6. La figure des dessins à publier avec l'abrégé est la Figure n°

- ☒ suggérée par le déposant.
- ☐ parce que le déposant n'a pas suggéré de figure.
- ☐ parce que cette figure caractérise mieux l'invention.
- 3 ☐ Aucune des figures n'est à publier.

This Page Blank (uspto)

inserted repetitions or blanks, and the discontinuities in the signal due to frames being eliminated amplify loss of quality which becomes highly perceptible and very disturbing for the listener.

5 Furthermore, the use of a FIFO memory runs the risk of establishing a considerable delay in transmission and that also harms the overall quality of a call.

The second method is much more complex to implement and requires a clock servo-control mechanism, and thus
10 requires special hardware. However, it provides partial synchronization and therefore avoids problems associated with managing asynchrony. Nevertheless, that method adapts poorly to discontinuous transmission systems, to systems involving last frames, or to systems with high
15 levels of jitter. Under such circumstances, synchronization information is no longer available. Furthermore, that method cannot be envisaged on terminal platforms where clock servo-control is not possible, as is the case in particular with PC type terminals, for
20 example, where the system used for playing back sound is a sound card.

Devices are already known from document WO/99 17 584 for implementing a method in accordance with the preamble of claim 1, the devices having only one buffer memory.

25 Document US-A 4 703 477 facilitates reading voice data by implementing a method of putting frames relating to the same voice data end-to-end.

SUMMARY OF THE INVENTION

30 A general object of the invention is to propose a solution to the problems associated with continuity in the playback of a speech signal in the presence of asynchronous transmission, and to do so by taking action at receiver level, i.e. at the end of the transmission
35 system.

To this end, the invention provides a method of managing the decoding and playback of a sound signal in

CORRECTED SHEET

This Page Blank (uspto)

an asynchronous transmission system, in which any overabundance of filling of a first buffer memory and/or of a second buffer memory situated at the inlet or at the outlet of a decoding block is detected by comparing the filling level with at least one threshold, the method
5 being characterized in that, depending on the value of the filling level:

- voice activity detection is implemented and frames considered by said detection as being non-active are
10 eliminated; and

- concatenation processing is implemented on two successive frames to compact them into a pseudo-frame of length less than or equal to one frame, the length reduction ratio of the pseudo-frame relative to the
15 length of the two frames being greater than or equal to two.

Such a method is simple to implement and provides a guarantee of quality by avoiding excessive increase in transmission delay and by managing holes in the speech
20 signal effectively. Furthermore, it does not imply any specific hardware servo-control circuit, and can therefore be quickly adapted to different asynchronous networks, terminals, and platforms.

The method is advantageously associated with the
25 various characteristics below taken singly or in any technically feasible combination:

- voice activity detection is implemented and frames considered by said detection as being not active are eliminated whenever the filling level lies between a
30 first threshold and a second threshold, and in that concatenation processing is implemented on two successive frames whenever the filling level lies between a second threshold and a third threshold;

- the first and second thresholds are the same;

- detection is performed at the inlet or the outlet
35 of a decoding block having a first buffer memory at its inlet and/or its outlet to determine whether any frame is

CORRECTED SHEET

This Page Blank (uspto)

- missing or erroneous or whether any samples to be played back are absent, and a fake frame is generated to ensure continuity in the audio playback on detecting such a missing or erroneous frame, or on detecting such an absence of samples for playback;
- 5 - when the decoding block implements its decoding processing in cyclical manner relative to the content of the first buffer memory, detection of any missing or erroneous frame or of any absence of samples to play back

CORRECTED SHEET

This translation of an amended page covers the amendments made in the original. However, the page breaks match the translation, so that this page is also a replacement page that fits in with the remainder of the translation.

This Page Blank (uspto)

CLAIMS

1/ A method of managing the decoding and playback (14) of a sound signal in an asynchronous transmission system, in which any overabundance of filling of a first buffer memory (11) and/or of a second buffer memory (13) situated at the inlet or at the outlet of a decoding block (12) is detected by comparing the filling level with at least one threshold, the method being characterized in that, depending on the value of the filling level:

- voice activity detection is implemented and frames considered by said detection as being non-active are eliminated; and

- concatenation processing is implemented on two successive frames to compact them into a pseudo-frame of length less than or equal to one frame, the length reduction ratio of the pseudo-frame relative to the length of the two frames being greater than or equal to two.

2/ A method according to claim 1, characterized in that voice activity detection is implemented and frames considered by said detection as being not active are eliminated whenever the filling level lies between a first threshold and a second threshold, and in that concatenation processing is implemented on two successive frames whenever the filling level lies between a second threshold and a third threshold.

3/ A method according to claim 2, characterized in that the first and second thresholds are the same.

4/ A method according to any preceding claim, characterized in that detection is performed at the inlet or the outlet of a decoding block (12) having a first buffer memory (11) at its inlet and/or its outlet to determine whether any frame is missing or erroneous or

CORRECTED SHEET

This Page Blank (uspto)

whether any samples to be played back are absent, and a fake frame is generated to ensure continuity in the audio playback on detecting such a missing or erroneous frame, or on detecting such an absence of samples for playback.

5/ A method according to claim 4, characterized in that when the decoding block (12) implements its decoding processing in cyclical manner relative to the content of the first buffer memory (11), detection of any missing or erroneous frame or of any absence of samples to play back is implemented at the same cyclical frequency, said detection taking place far enough in advance relative to the decoding process to make it possible to generate a fake frame in good time.

6/ A method according to claim 4 or claim 5, characterized in that a fake frame is not generated when a missing or erroneous frame is detected for a frame on which an absence of samples has already been detected.

7/ A method according to any one of claims 4 to 6, characterized in that, for a system of the type which can voluntarily stop sending frames, the type of the previously-generated frame is stored from one frame to the next, and this information is used to determine whether to generate fake frames or to generate frames of silence.

8/ A method according to any preceding claim, characterized in that in processing for concatenating two successive frames, the samples are weighted in such a manner as to give more importance to the first samples of the first frame and to the last samples of the second frame.

9/ A method according to any preceding claim, characterized in that the threshold(s) is/are adaptive.

CORRECTED SHEET

This translation of an amended page covers the amendments made in the original. However, the page breaks match the translation, so that this page is also a replacement page that fits in with the remainder of the translation.

This Page Blank (uspto)

10/ A method according to claim 9, characterized in that a threshold is adapted as a function of the length of time passed with a filling level above a given threshold.

11/ A device for playing back a speech signal, the device comprising a first buffer memory (11) receiving coded frames, means implementing decoding processing (12) on the frames stored in said first buffer memory (11), a second buffer memory (13) receiving decoded frames output by the decoding means, and sound playback means (14) receiving the frames output by the second buffer memory (13), the device being characterized in that it further comprises means for implementing the method according to any preceding claim.

CORRECTED SHEET

This translation of an amended page covers the amendments made in the original. However, the page breaks match the translation, so that this page is also a replacement page that fits in with the remainder of the translation.

This Page Blank (uspto)

La deuxième méthode est, elle, beaucoup plus complexe et demande un mécanisme d'asservissement d'horloge et donc un matériel spécifique. Par contre, elle assure un synchronisme partiel et évite donc les problèmes de gestion d'asynchronisme. Néanmoins, cette méthode
5 s'adapte mal à des systèmes de transmission discontinue, à des systèmes avec pertes de trames et aussi à des systèmes avec forte gigue. Dans ces cas, l'information de synchronisation n'est plus disponible. De plus, cette méthode n'est pas envisageable sur des plates-formes de terminaux où l'asservissement de l'horloge n'est pas possible, comme c'est notamment le
10 cas avec des terminaux de type PC par exemple où le système de rendu acoustique utilisé serait la carte son.

On connaît déjà par le document WO/99 17 584 des descriptifs mettant en œuvre un procédé selon le préambule de la revendication 1, ces dispositifs n'ayant qu'une mémoire tampon.

15 Le document US-A-4 703 477 facilite la lecture d'informations vocales en mettant en œuvre un procédé de mise bout à bout de trames relatives à la même information vocale.

PRESENTATION DE L'INVENTION

20

Un but général de l'invention est de proposer une solution aux problèmes de continuité du rendu du signal de parole en présence d'une transmission asynchrone, et ceci en agissant au niveau du récepteur, c'est à dire à la fin de la chaîne de transmission.

25 A cet effet, l'invention propose un procédé pour la gestion du décodage et de la restitution d'un signal sonore, dans un système de transmission asynchrone, selon lequel on détecte une éventuelle surabondance de remplissage d'une première mémoire tampon et/ou d'une deuxième mémoire tampon située(s) en entrée ou en sortie d'un bloc de
30 décodage en comparant le taux de remplissage à au moins un seuil, caractérisé en ce que, selon la valeur du taux de remplissage,

- on met en œuvre une détection d'activité vocale et on supprime les trames considérées comme non actives par cette détection,

This Page Blank (uspto)

9bis

- on met en œuvre un traitement de concaténation sur deux trames successives pour les compacter en une pseudo-trame de longueur inférieure à celle d'une trame, le rapport de réduction de la longueur de la pseudo-trame par rapport à la longueur des deux trames étant supérieur ou
- 5 égal à deux.

Un tel procédé est simple à mettre en œuvre et assure une garantie de qualité en évitant d'accroître excessivement le retard de transmission et en gérant efficacement les trous dans le signal de parole. De plus, il n'implique aucun circuit d'asservissement hardware spécifique, et peut donc

This Page Blank (uspto)

REVENDEICATIONS

1. Procédé pour la gestion du décodage et de la restitution (14) d'un signal sonore, dans un système de transmission asynchrone, selon lequel on détecte une éventuelle surabondance de remplissage d'une première mémoire tampon (11) et/ou d'une deuxième mémoire tampon (13) située(s) en entrée ou en sortie d'un bloc de décodage (12) en comparant le taux de remplissage à au moins un seuil, caractérisé en ce que, selon la valeur du taux de remplissage,
- on met en œuvre une détection d'activité vocale et on supprime les trames considérées comme non actives par cette détection,
 - 10 - on met en œuvre un traitement de concaténation sur deux trames successives, pour les compacter en une pseudo-trame de longueur inférieure à celle d'une trame, le rapport de réduction de la longueur de la pseudo-trame par rapport à la longueur des deux trames étant supérieur ou égal à deux.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on met on
- 15 met en œuvre une détection d'activité vocale et on supprime les trames considérées comme non actives par cette détection, lorsque le taux de remplissage est compris entre un premier et un deuxième seuil et en ce qu'on met en œuvre un traitement de concaténation sur deux trames successives, lorsque le taux de remplissage est compris entre un deuxième et un troisième
- 20 seuils.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le premier et le deuxième seuils sont confondus.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on détecte en entrée ou en sortie d'un bloc de décodage (12) comportant
- 25 une première mémoire (11) tampon en entrée et/ou en sortie une éventuelle trame manquante ou erronée ou une éventuelle absence d'échantillons à restituer et on génère une fausse trame qui assure la continuité du rendu audio lorsqu'une telle trame manquante ou erronée ou une telle absence d'échantillons à restituer est détectée.
- 30 5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que dans le cas où le bloc de décodage (12) met en œuvre de façon cyclique son traitement de décodage par rapport au contenu de la première mémoire tampon (11), on met

This Page Blank (uspto)

en œuvre avec la même fréquence cyclique la détection d'une éventuelle trame manquante ou erronée ou d'une éventuelle absence d'échantillons à restituer, cette détection intervenant suffisamment en avance par rapport au traitement de décodage de façon à permettre une génération de fausse trame en temps
5 voulu.

6. Procédé selon l'une des revendications 4 et 5, caractérisé en ce qu'on ne génère pas de fausse trame lorsqu'une détection de trame manquante ou erronée intervient sur une trame pour laquelle une absence d'échantillons a déjà été détectée.

10 7. Procédé selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que dans le cas où le système est d'un type qui peut arrêter volontairement d'émettre des trames, on mémorise d'une trame à l'autre le type de trame précédemment générée et on détermine en fonction de cette information s'il faut générer des fausses trames ou des trames de silence.

15 8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que dans un traitement de concaténation de deux trames successives on pondère les échantillons de façon à donner plus d'importance aux premiers échantillons de la première trame et aux derniers échantillons de la deuxième.

9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en
20 ce que le (ou les) seuil(s) est (ou sont) adaptatif(s).

10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'adaptation d'un seuil est fonction du temps passé avec un taux de remplissage supérieur à un seuil donné.

11. Dispositif de restitution d'un signal de parole comportant une
25 première mémoire tampon (11) recevant des trames codées, des moyens mettant en œuvre un traitement de décodage (12) sur les trames mémorisées dans ladite première mémoire tampon (11), une deuxième mémoire (13) tampon recevant des trames décodées en sortie des moyens de décodage, des moyens de restitution sonore (14) recevant les trames en sortie de la
30 deuxième mémoire tampon (13), caractérisé en ce qu'il comporte en outre des moyens pour mettre en œuvre le procédé selon l'une des revendications précédentes.

This Page Blank (uspto)

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
4 janvier 2001 (04.01.2001)

PCT

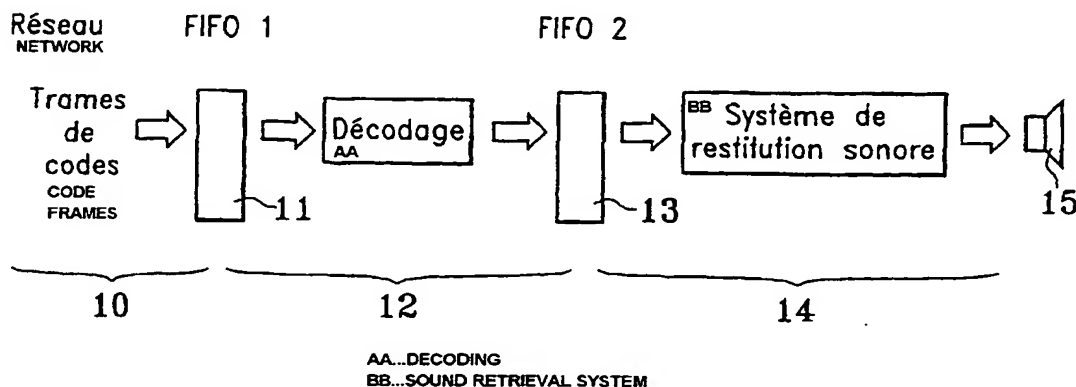
(10) Numéro de publication internationale
WO 01/01727 A1

- (51) Classification internationale des brevets⁷:
H04Q 11/04, H04L 12/64
- (21) Numéro de la demande internationale:
PCT/FR00/01734
- (22) Date de dépôt international: 22 juin 2000 (22.06.2000)
- (25) Langue de dépôt: français
- (26) Langue de publication: français
- (30) Données relatives à la priorité:
99/08081 24 juin 1999 (24.06.1999) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US):
FRANCE TELECOM [FR/FR]; 6, place d'Alleray,
F-75015 Paris (FR).
- (72) Inventeurs; et
(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement): DELEAM,
David [FR/FR]; 11, rue du Maréchal Leclerc, F-22700
Perros Guirec (FR). KOVESI, Balazs [HU/FR]; 12 Rési-
dence Corlay, F-22300 Lannion (FR). PETIT, Jean-Pierre
[FR/FR]; 10, Cité Zant Erwan, F-22220 Minihy Tréguier
(FR).
- (74) Mandataires: MARTIN, Jean-Jacques etc.; Cabinet
Regimbeau, 26, Avenue Kléber, F-75116 Paris (FR).
- (81) États désignés (national): IL, US.
- (84) États désignés (régional): brevet européen (AT, BE, CH,
CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,
SE).
- Publiée:
— Avec rapport de recherche internationale.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR DECODING AND RETRIEVING A SOUND SIGNAL IN AN ASYNCHRONOUS TRANSMISSION SYSTEM

(54) Titre: PROCÉDE POUR LA GESTION DU DECODAGE ET DE LA RESTITUTION D'UN SIGNAL SONORE DANS UN SYSTEME DE TRANSMISSION ASYNCHRONE



(57) Abstract: The invention concerns a method for decoding and retrieving a sound signal in an asynchronous transmission system which consists in detecting an backfilling overload in said buffer memory and/or a second memory in the input or the output of the decoding unit and comparing the backfilling rate to at least a threshold. The invention is characterised in that, depending on the value of the backfilling rate, it consists in using a detection of voice activity and in eliminating the frames considered as being non-active by said detection; carrying out a concatenation processing on two successive frames.

(57) Abrégé: Procédé pour la gestion du décodage et de la restitution d'un signal sonore, dans un système de transmission asynchrone, selon lequel on détecte une éventuelle surabondance de remplissage de ladite mémoire tampon et/ou d'une deuxième mémoire tampon en entrée ou en sortie du bloc de décodage en comparant le taux de remplissage à au moins un seuil, caractérisé en ce que, selon la valeur du taux de remplissage, on met en oeuvre une détection d'activité vocale et on supprime les trames considérées comme non actives par cette détection, on met en oeuvre un traitement de concaténation sur deux trames successives.

WO 01/01727 A1



— Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues.

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

**PROCEDE POUR LA GESTION DU DECODAGE ET DE LA
RESTITUTION D'UN SIGNAL SONORE DANS UN SYSTEME DE
TRANSMISSION ASYNCHRONE**

5 La présente invention est relative à un procédé de gestion de l'asynchronisme d'une transmission audio.

PRESENTATION GENERALE DU DOMAINE DE L'INVENTION

10 De façon générale, l'invention se rapporte aux systèmes de transmission utilisant des codeurs de parole à débit réduit, dans lesquels les signaux ne transportent pas l'horloge de référence du système de codage de la source (fréquence d'échantillonnage du codeur). Ceci est le cas par exemple pour les transmissions de type IP (protocole internet) ou encore
15 pour les transmissions discontinues, etc.

 Un but général de l'invention est de résoudre les problèmes de production de flux continu de parole ou de son décodés rencontrés avec de tels systèmes.

 Traditionnellement les réseaux de communications téléphoniques et
20 de voies sons ont utilisé des systèmes de transmission analogiques et de multiplexage par répartition en fréquence (groupe primaire, modulation d'amplitude et de fréquence). Dans ces conditions, le signal de parole (ou de musique ; le terme parole sera utilisé de manière générique dans la suite de ce document) est converti en signal électrique par un microphone et c'est
25 ce signal analogique qui est filtré et modulé pour être présenté au récepteur qui l'amplifiera avant de le présenter au système de restitution (écouteur, haut-parleur, etc.).

 Depuis un certain nombre d'années, les techniques de transmission et de commutation numérique ont peu à peu remplacé les techniques
30 analogiques. Dans ces systèmes appelés MIC (modulation par impulsion ou PCM en anglais pour Pulse Code Modulation), le signal de parole est échantillonné et converti en numérique à l'aide d'un convertisseur numérique analogique (CNA dans la suite) piloté par une fréquence

d'échantillonnage fixe dérivée d'une horloge maîtresse délivrée par le réseau et connue également du système de réception. C'est le cas pour les URA et URN (Unité de raccordement d'abonné analogique et numérique) du réseau de télécommunications. Le signal numérique reçu par le destinataire
5 (au sens large) est converti en analogique afin de pouvoir être écouté à l'aide d'un convertisseur numérique analogique (CNA dans la suite) piloté par une horloge de même fréquence que celle utilisée par le CAN de la source. Dans ces conditions, le système complet est parfaitement synchrone et c'est le cas généralement des systèmes actuels de
10 commutation et de transmission. Ceux ci peuvent inclure des systèmes de réduction de débit (par exemple pour le signal téléphonique, passer de 64 kbit/s à 32, 16 ou 8 kbit/s). C'est le réseau (ou les systèmes terminaux comme par exemple dans le cas du RNIS (ISDN en anglais)) qui se charge des opérations de CAN, de codage, de décodage (codage et décodage pris
15 ici dans le sens réduction de débit) et de CNA. Les horloges sont toujours distribuées et la chaîne CAN, codeur de parole, transmission et commutation, décodeur de parole et finalement CNA est parfaitement isochrone. Il n'y a pas de pertes ou de répétitions d'échantillons de parole dans le décodeur.

20 Les techniques de transmissions synchrones décrites précédemment nécessitent la présence d'une horloge de référence dans tout le réseau. De plus en plus, les techniques de transmission (de données dans un premier temps) font appel à des techniques asynchrones et par paquets (protocole IP, ATM). Dans de nombreuses nouvelles
25 situations, le décodeur n'a plus aucune référence concernant la fréquence d'échantillonnage utilisée par le codeur et doit reconstituer par ses propres moyens une horloge de décodage qui essaye de suivre la référence au codeur. La présente invention est donc particulièrement intéressante pour les systèmes de téléphonie sur relais de trame ("FRAME RELAY" selon la
30 terminologie anglo-saxonne), pour la téléphonie sur ATM ou pour la téléphonie sur IP. La technique présentée peut être facilement utilisée dans d'autres domaines de transmission de la parole ou des sons pour lesquels il

n'y a pas de transmission effective de la référence d'horloge du codeur vers le décodeur.

PRESENTATION DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE

5

Exposé du problème général

Le problème général posé par les systèmes de transmission auxquels s'appliquent l'invention est de pallier le fait que le décodeur de parole ou de son ne possède pas de référence d'horloge liée au codage de la source.

On peut à cet égard distinguer deux cas : ceux correspondant à un « asynchronisme faible » et ceux correspondant à un « asynchronisme fort ».

15

« L'asynchronisme faible »

A titre illustratif, on se place dans le cas d'un système de transmission qui comporte, ainsi qu'illustré schématiquement sur la figure 1 :

20

- une source de codage 1 comprenant un convertisseur analogique numérique piloté par une horloge de référence de fréquence F_{can} égale à 8 kHz (pour fixer les éléments de calcul dans la suite de la présentation) et un codeur de parole (plus ou moins complexe et réduisant de manière plus ou moins importante le débit à transmettre) ;

25

- un système de transmission asynchrone (schématisé par la liaison 2) qui transmet les informations produites par la source de codage en utilisant sa propre horloge de transmission et ses propres protocoles (par exemple, on peut imaginer que le codeur de parole produit un débit de 8 kbit/s et que le système de transmission est constitué par une liaison de type asynchrone RS.232 à 9600 bit/s) ;

30

- un système de réception et de décodage 3 recevant les informations transmises par la liaison asynchrone (dont le débit doit être

évidemment un peu plus élevé que le débit brut de codage, par exemple 9600 bit/s au lieu de 8000 bit/s) et chargé de produire le signal après un décodage (décompression) et en envoyant le signal produit vers un convertisseur numérique analogique connecté à un transducteur de type haut-parleur, combiné téléphonique, casques ou carte son installée dans un PC.

On comprend que puisque le système de réception et de décodage ne dispose d'aucune référence d'horloge, il doit mettre en œuvre une stratégie afin de pallier ce manque de synchronisation entre le codeur et le décodeur.

Quelque soit la technique de codage utilisée ou le type de transmission qui ne transporte pas directement une horloge, des marqueurs temporels dans la trame transmise ou des indications sur les instants de transmission, on peut ramener le problème évoqué précédemment (en faisant abstraction du codeur de parole, du système de transmission asynchrone et du décodeur de parole) à un système comprenant, ainsi qu'illustré sur la figure 2 :

- un convertisseur analogique numérique 4 chargé de convertir d'analogique en numérique des sons ou des signaux de parole à une fréquence d'échantillonnage fixée par un oscillateur local ;

- un convertisseur numérique analogique 5 chargé de reproduire les sons vers un transducteur approprié au domaine d'utilisation concerné et qui fonctionne sur une fréquence d'échantillonnage donné par un oscillateur local à priori de même fréquence mais qui n'est jamais exactement à la même fréquence pour des coûts de réalisation tolérable (il existe des sources de fréquence très stables et très précises mais elles doivent être compensées en température et leur coût est rédhibitoire pour des réalisations industrielles de grand volume) ;

- un registre numérique 6 dans lequel le convertisseur analogique 4 écrit avec sa fréquence d'échantillonnage (F_{CAN}), ce registre étant lu avec la fréquence d'échantillonnage (F_{CNA}) du système de reproduction par le convertisseur numérique analogique (le CNA).

On comprend que puisque les deux horloges (de fréquences F_{CAN} et F_{CNA}) sont différentes, de temps en temps le CNA va relire deux fois la même information (si F_{CNA} est supérieure à F_{CAN}) ou dans le cas contraire (F_{CNA} est inférieure à F_{CAN}) une information va être écrasée par le CAN avant que le CNA ne puisse la relire.

Les oscillateurs que l'on trouve couramment dans le commerce sont caractérisés par une précision de fonctionnement (dans une certaine gamme de température).

Les oscillateurs à 50 ppm (partie par million) sont assez courants et servent de base au calcul suivant qui indiquera la fréquence des pertes ou des répétitions d'échantillons pour une fréquence d'échantillonnage de 8 kHz (le lecteur pourra aisément calculer que pour des fréquences d'échantillonnage plus élevées la fréquence des sauts et des répétitions s'obtient dans le rapport des fréquences d'échantillonnage ; plus la fréquence d'échantillonnage est élevée et plus la fréquence des sauts ou des répétitions sera élevée).

Dans les conditions les moins favorables, on dispose d'un CAN fonctionnant à $8000 \cdot (1 + 50 \cdot 10^{-6})$ et d'un CNA fonctionnant à $8000 \cdot (1 - 50 \cdot 10^{-6})$. Dans cet exemple particulier, la période des sauts (suppression d'échantillons dans le CNA puisque F_{CNA} est inférieure à F_{CAN}) est simplement calculée en comptant le nombre de période du CNA (période supérieure à celle du CAN) qui produit une valeur égale à cette période du CNA quand elle est multipliée par la différence des périodes.

Soit P_{CNA} la période du CNA (ici $1/8000 \cdot (1 - 50 \cdot 10^{-6})$) et P_{CAN} la période du CAN (ici $1/8000 \cdot (1 + 50 \cdot 10^{-6})$) ; on doit donc avoir $N \cdot (P_{CNA} - P_{CAN}) = P_{CNA}$. N représente le nombre d'opérations élémentaires qui se décalent de la différence de périodes. En posant $50 \cdot 10^{-6} = \epsilon$ et en appliquant les règles de simplification courantes pour les petits nombres, on obtient $N = 1/(2 \cdot \epsilon)$. Dans notre exemple cela donne immédiatement la période des sauts qui sera proche de 1.25 secondes. Si la précision des oscillateurs locaux est améliorée (par exemple en passant de $50 \cdot 10^{-6}$ à $5 \cdot 10^{-6}$) alors la période des sauts augmentera (ici ce sera toutes les 12.5 secondes).

Ce phénomène de " glissement " d'une horloge par rapport à une autre va entraîner lorsque l'on se place dans un système complet de transmission avec des codeurs audio fonctionnant sur des trames de signal, des absences de trames de parole (aucune trame à décoder dans le temps
5 imparti pour le décodage) ou une surabondance de trames (deux trames à décoder au lieu d'une dans le temps imparti). En effet, en prenant l'exemple d'un codeur de parole fonctionnant avec des trames de 30 ms à 8 kHz, soit 240 échantillons, au niveau du récepteur et plus particulier du décodeur on s'attend à recevoir dans un créneau temporel de 30ms, une trame à
10 décoder, afin d'assurer la continuité du rendu de signal de parole. Or, si par exemple, F_{can} est inférieur à F_{cna} , nous allons avoir, en prenant les hypothèses précédentes, une absence de trame d'échantillons à décoder par le système de restitution sonore toutes les $240 * 1,25 = 300$ secondes, et à l'inverse deux trames au lieu d'une (soit une trame à « supprimer ») à
15 décoder toutes les 300 secondes. Dans ce cas, le phénomène gênant du saut ou de la répétition d'échantillons devient vraiment fort désagréable puisque c'est tout un bloc de signal qui est sauté ou répété et nécessite donc une gestion adéquate.

20 « L'asynchronisme fort »

Certains types de transmissions amplifient ce problème d'asynchronisme dû au phénomène de « glissement » des horloges explicité précédemment. C'est ce qu'on entend ici par « asynchronisme
25 fort ».

En effet, lorsque la transmission n'est pas parfaite et introduit des pertes d'échantillons ou de trames d'échantillons et aussi lorsque la transmission génère une gigue sur l'arrivée des échantillons, non liées à l'horloge d'émission ou à l'horloge de réception, mais liée à d'autres
30 mécanismes de la chaîne de transmission possédant leur propre horloge, le système de réception peut alors être confronté à l'absence de plusieurs trames, ou à la surabondance de plusieurs trames. Ceci est par exemple le cas pour des réseaux de type IP avec le phénomène de pertes de paquets

et celui de la gigue introduite lors du routage des paquets. Ces phénomènes vont fortement perturber la continuité du rendu acoustique du signal audio. En effet, dans le cas de pertes de paquets ou d'une gigue ayant retardée un ou plusieurs paquets, le système de rendu va se trouver
5 sans aucun échantillon (ou aucune trame d'échantillons) à envoyer au CNA pour assurer la continuité du rendu acoustique. Et inversement, dans le cas d'une forte gigue, le système de restitutions peut se retrouver avec beaucoup trop de trames ou d'échantillons à envoyer en même temps au CNA. En effet, en présence d'une forte gigue, la transmission des trames
10 de signal sonores peut s'effectuer sous forme de rafales, créant ainsi de forts phénomènes de trous et de surabondance de trames d'échantillons.

On notera que lors de l'utilisation de codeurs de parole fonctionnant avec un système de transmission de type VAD/DTX/CNG (Voice Activity Detector/Discontinuous Transmission/Comfort Noise Generation selon la terminologie anglo-saxonne), on introduit aussi un mécanisme qui est
15 similaire au cas de la perte de paquet, puisqu'en cas de silence, l'émetteur cessera d'émettre des trames d'échantillons. L'arrêt d'émission d'échantillons peut en effet au niveau du récepteur être assimilé au phénomène de la perte de paquet ou encore au cas où l'horloge du CAN est plus rapide que celle du CNA, ce qui amène comme cela a été montré ci-
20 dessus des trous dans le signal au niveau du récepteur.

" L'asynchronisme fort " se distingue donc de " l'asynchronisme faible " en impliquant non plus uniquement des sauts et/ou répétitions de manières cycliques, mais aussi des trous dans le signal et/ou de la
25 surabondance de signal et ceci de manière non cyclique et multiple.

Description des différentes méthodes existantes.

On connaît principalement deux méthodes pour pallier les
30 inconvénients dus au fait que le décodeur de parole ou de son ne possède pas de référence d'horloges.

La première consiste simplement à procéder comme cela a été énoncé dans les paragraphes décrivant " l'asynchronisme faible ", c'est à

dire en sautant ou en répétant des échantillons. Le système de décodage produit des échantillons à un rythme à peu près égal à celui du codeur et les présente au convertisseur numérique analogique avec ce rythme (les moyens de réalisation de ce système de reconstruction sont connus de l'homme de l'art). Dans certains cas, par exemple dans le cas "d'asynchronisme fort" avec transmission sous forme de trames, il est préféré en l'absence d'échantillons à jouer, l'envoi de trames d'échantillons nulles au CAN, plutôt que la répétition de la trame précédente. De plus, à l'inverse lors d'un surplus d'échantillons, ceux-ci ne seront pas supprimés directement, mais une FIFO d'une certaine taille pourra être utilisée pour absorber en partie la gigue. Un remplissage trop important de cette FIFO déclenchera une vidange partielle ou complète de cette FIFO créant ainsi à nouveau des sauts dans le rendu sonore.

La deuxième méthode, plus élaborée et plus performante, nécessite la mise oeuvre de boucle de récupération d'horloge matérielle asservie par l'état de remplissage d'une mémoire tampon du signal à décoder (ou à transmettre comme par exemple dans les AAL1 de l'ATM). Cette méthode d'asservissement tente grâce à la boucle de récupération d'horloge de récupérer la fréquence d'échantillonnage de la source. L'état de remplissage du buffer de réception produit un signal de commande afin d'asservir une boucle PLL (numérique ou analogique).

La première méthode présente une extrême simplicité de réalisation mais a un gros défaut lié à la qualité des sons reproduits. En effet, un saut ou une suppression toutes les 1.25 secondes peut être très désagréable à l'écoute, cas de " l'asynchronisme faible ", avec correction de l'asynchronisme au niveau de l'échantillon. De même, dans le cas d'un système fonctionnant avec des trames d'échantillons, les répétitions ou les blancs introduits, ainsi que les discontinuités dans le signal par suppression de trames amplifient la dégradation de qualité rendue fortement perceptible et fortement perturbante pour l'auditeur.

De plus, avec l'utilisation d'une mémoire premier entrant/premier sortant (FIFO), l'on risque de prendre un retard conséquent dans la transmission, ce qui nuit aussi à la qualité globale de la communication.

La deuxième méthode est, elle, beaucoup plus complexe et demande un mécanisme d'asservissement d'horloge et donc un matériel spécifique. Par contre, elle assure un synchronisme partiel et évite donc les problèmes de gestion d'asynchronisme. Néanmoins, cette méthode
5 s'adapte mal à des systèmes de transmission discontinue, à des systèmes avec pertes de trames et aussi à des systèmes avec forte gigue. Dans ces cas, l'information de synchronisation n'est plus disponible. De plus, cette méthode n'est pas envisageable sur des plates-formes de terminaux où l'asservissement de l'horloge n'est pas possible, comme c'est notamment le
10 cas avec des terminaux de type PC par exemple où le système de rendu acoustique utilisé serait la carte son.

PRESENTATION DE L'INVENTION

15 Un but général de l'invention est de proposer une solution aux problèmes de continuité du rendu du signal de parole en présence d'une transmission asynchrone, et ceci en agissant au niveau du récepteur, c'est à dire à la fin de la chaîne de transmission.

A cet effet, l'invention propose un procédé pour la gestion du
20 décodage et de la restitution d'un signal sonore, dans un système de transmission asynchrone, selon lequel on détecte une éventuelle surabondance de remplissage de ladite mémoire tampon et/ou d'une deuxième mémoire tampon en entrée ou en sortie du bloc de décodage en comparant le taux de remplissage à au moins un seuil, caractérisé en ce
25 que, selon la valeur du taux de remplissage,

- on met en œuvre une détection d'activité vocale et on supprime les trames considérées comme non actives par cette détection,

- on met en œuvre un traitement de concaténation sur deux trames successives.

30 Un tel procédé est simple à mettre en œuvre et assure une garantie de qualité en évitant d'accroître excessivement le retard de transmission et en gérant efficacement les trous dans le signal de parole. De plus, il n'implique aucun circuit d'asservissement hardware spécifique, et peut donc

s'adapter rapidement à des plates-formes, terminaux et réseaux asynchrones différents.

Ce procédé est avantageusement complété par les différentes caractéristiques suivantes prises seules ou selon toutes leurs combinaisons

5 techniquement possibles :

- on met on met en œuvre une détection d'activité vocale et on supprime les trames considérées comme non actives par cette détection, lorsque le taux de remplissage est compris entre un premier et un deuxième seuil et en ce qu'on met en œuvre un traitement de concaténation sur deux trames
10 successives, lorsque le taux de remplissage est compris entre un deuxième et un troisième seuils ;

- le premier et le deuxième seuils sont confondus ;

- on détecte en entrée ou en sortie d'un bloc de décodage comportant une première mémoire tampon en entrée et/ou en sortie une éventuelle trame
15 manquante ou erronée ou une éventuelle absence d'échantillons à restituer et on génère une fausse trame qui assure la continuité du rendu audio lorsqu'une telle trame manquante ou erronée ou une telle absence d'échantillons à restituer est détectée ;

- dans le cas où le bloc de décodage met en œuvre de façon cyclique son traitement de décodage par rapport au contenu de la première mémoire
20 tampon, on met en œuvre avec la même fréquence cyclique la détection d'une éventuelle trame manquante ou erronée ou d'une éventuelle absence d'échantillons à restituer, cette détection intervenant suffisamment en avance par rapport au traitement de décodage de façon à permettre une
25 génération de fausse trame en temps voulu ;

- on ne génère pas de fausse trame lorsqu'une détection de trame manquante ou erronée intervient sur une trame pour laquelle une absence d'échantillons a déjà été détectée ;

- dans le cas où le système est d'un type qui peut arrêter volontairement
30 d'émettre des trames, on mémorise d'une trame à l'autre le type de trame précédemment générée et on détermine en fonction de cette information s'il faut générer des fausses trames ou des trames de silence ;

- dans un traitement de concaténation de deux trames successives on pondère les échantillons de façon à donner plus d'importance aux premiers échantillons de la première trame et aux derniers échantillons de la deuxième ;
- 5 - le (ou les) seuil(s) est (ou sont) adaptatif(s) ;
- un seuil est fonction du temps passé avec un taux de remplissage supérieur à un seuil donné.

L'invention concerne également un dispositif de restitution d'un signal de parole comportant une première mémoire tampon recevant des trames codées, des moyens mettant en œuvre un traitement de décodage
10 sur les trames mémorisées dans ladite première mémoire tampon, une deuxième mémoire tampon recevant des trames décodées en sortie des moyens de décodage, des moyens de restitution sonore recevant les trames en sortie de la deuxième mémoire tampon, caractérisé en ce qu'il
15 comporte en outre des moyens pour mettre en œuvre le procédé précité.

Comme on le comprendra à la lecture de la description qui suit, ces moyens sont essentiellement des moyens informatiques.

PRESENTATION DES FIGURES

20

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront encore de la description qui suit qui est purement illustrative et non limitative et qui doit être lue en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique d'une chaîne de
25 transmission asynchrone ;
- la figure 2 est un schéma illustrant une modélisation d'une telle chaîne de transmission ;
- la figure 3 est un schéma d'un dispositif de réception ;
- la figure 4 illustre des signaux obtenus en mettant en œuvre un
30 traitement de concaténation proposé par l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN OU PLUSIEURS MODES DE REALISATION

Le procédé de gestion de l'asynchronisme de la transmission
5 proposé par l'invention met en œuvre deux traitements correspondant à la prise en charge des deux phénomènes précédemment exposés qui sont l'absence d'échantillons et le surplus d'échantillons.

1. Présentation de la chaîne de rendu sonore d'une 10 **application classique de transmission.**

Ainsi que cela a été illustré sur la figure 3, la chaîne de rendu du signal de parole se décompose en trois éléments :

- Un bloc 10 d'attente de réception d'échantillons ou de trames de
15 codes provenant du réseau. Ce bloc 10 contient une mémoire 11 de type FIFO ou mémoire tampon de type circulaire (que l'on appellera " FIFO 1 " dans la suite du document) permettant de stocker temporairement les trames avant leur décodage.

- Un bloc 12 de décodage qui prend les trames issues du bloc 10,
20 les décode, et les stocke à son tour dans une mémoire FIFO 13 (que l'on appellera " FIFO 2 " dans la suite du document).

- Un bloc de rendu 14 qui va prendre les trames d'échantillons décodés, et les envoyer au système de rendu sonore 15 quel qu'il soit.

Suivant les terminaux et l'organisation de cette chaîne, la fréquence
25 de l'horloge de rendu sonore (celle du convertisseur numérique analogique Fcna) n'est pas forcément directement liée à tous ces blocs. Le bloc 14 étant en liaison directe avec le système rendu, celui-ci est directement lié à la fréquence Fcna. Les autres blocs peuvent être en connexion plutôt avec la cadence d'arrivée des trames en provenance du réseau qu'avec cette
30 fréquence Fcna. En effet, en prenant l'exemple d'un terminal pourvu d'un système multitâches, et où chaque bloc serait effectué par une tâche spécifique, les tâches 10 et 12 pourraient être liées donc à la réception de

trames. La tâche 10 attend une trame du réseau, celle-ci est ensuite décodée par la tâche 12 et placée dans la mémoire " FIFO 2 ".

Quant à la tâche 14 cadencée par Fcna, elle va envoyer en allant puiser dans la mémoire " FIFO 2 " des échantillons en continu au système
5 de rendu sonore.

On voit donc qu'en cas " d'asynchronisme fort ou faible", c'est la gestion de la mémoire " FIFO 2 " qui va demander un soin particulier. De même, si la tâche 12 avait été liée fortement à la tâche 14, cette fois cela aurait été la mémoire "FIFO 1 " qui aurait demandé une attention
10 particulière.

Le mécanisme conforme à un mode de mise en œuvre de l'invention va être présenté en appliquant la gestion sur la mémoire " FIFO 2", mais l'on verra au cours des explications comment le transposer moyennant certaines adaptations, à la gestion de la mémoire " FIFO 1".
15

2. Absence d'échantillons

Pour assurer un rendu sonore continu en cas d'absence d'échantillons, on traite en parallèle les deux sources potentielles d'absence
20 d'échantillons à restituer. La première correspond à l'information de pertes de paquets, et la seconde correspond à l'information d'absence d'échantillons à restituer (par exemple « FIFO 2 » vide), alors qu'il est nécessaire d'envoyer des échantillons au système de rendu sonore.

2.1 Perte de trames, ou trames erronées

25

Le traitement sur les pertes de trames ou les trames erronées nécessite de disposer d'un système de transmission donnant accès à l'information sur la perte de trames ou la réception de trames erronées.
30 Ceci est souvent le cas, dans les systèmes de transmission.

Par exemple, pour des réseaux IP, il est possible d'utiliser le marquage des paquets de données issu de la couche RTP, qui donne le nombre exact d'échantillons perdus entre deux réceptions de paquets de

codes audio. Cette information de pertes de trames ou dans le cas IP de perte de paquets (contenant une ou plusieurs trame de parole), ne sera généralement connue qu'à la réception du paquet suivant le ou les paquets perdus.

5 Il n'y a pas nécessairement un intérêt à agir, alors qu'une ou plusieurs trames valides peuvent être décodées. En fait, avec les codeurs de parole de nouvelle génération (codeurs CELP, codeurs par transformée, ...) dans un souci d'assurer un maintien de la qualité du rendu acoustique, il est souvent nécessaire d'assurer un certain synchronisme entre le codeur et
10 le décodeur. La perte de ce synchronisme codeur-décodeur peut être compensée en utilisant des algorithmes de correction de pertes de trames liées au codeur de parole utilisé. Ces algorithmes sont par exemple prévus dans la norme de certains codeurs de parole (ex : norme ITU G.723. 1). Avec l'utilisation de codeurs plus simples, ce mécanisme n'est pas
15 forcément nécessaire.

Lorsqu'un grand nombre de trames à été perdu, on peut limiter le nombre de " fausses " trames d'échantillons à générer pour éviter de remplir inutilement la mémoire " FIFO 2 ". Le but du traitement de génération de fausses trames est de remplir les trous de manière à assurer une continuité
20 du signal, mais aussi à lisser les variables internes du décodeur pour éviter de trop grandes divergences lors du décodage de la trame valide suivant les trames invalides ou perdues, et ainsi éviter une discontinuité audible. Après la génération de quelques trames l'on peut considérer les variables comme lissées, et donc limiter cette génération de fausses trames à un petit
25 nombre de trames (par exemple 4 à 6), lorsqu'un grand nombre de trames ont été perdues.

Comme on l'aura compris, on asservit ainsi le traitement par rapport à l'information de pertes de trames.

Un traitement similaire est mis en œuvre par rapport à l'information
30 de trames dites " trames non valides ". Cette information est transmise au décodeur par la partie réseau du récepteur et ce suffisamment tôt pour permettre la mise en œuvre d'un algorithme de corrections de trames qui en prenant en compte cette trame non valide permet d'assurer une continuité

du signal, ainsi que d'éviter une autre source d'absence d'échantillon dans la mémoire " FIFO 2 ".

En résumé, ce premier traitement correspond donc à la gestion d'une information du type " n trames perdues" ou " trame reçue non valide " venu de la couche réseau du récepteur. Cette gestion se caractérise par la mise en oeuvre d'un algorithme de correction de pertes de trames (aussi appelé dans ce document algorithme de génération de "fausses" trames). Ce premier traitement agit donc au niveau de la tâche de décodage et alimente la mémoire " FIFO 2 ".

10

2.2 Absence d'échantillons à restituer

Ce deuxième traitement est lié à l'horloge issue de la tâche 14, c'est à dire à l'horloge de fréquence F_{cna} . En effet, comme indiqué précédemment, la mémoire « FIFO 2 » (ou « FIFO 1 » si la tâche 12 est imbriquée à la tâche 14 peut ne plus contenir d'échantillons alors qu'il est nécessaire de fournir des échantillons au système de restitutions sonores. Il convient donc de fournir des échantillons à ce système de restitution, et si possible éviter de restituer des zéros (ceci dégradant fortement le signal sonore).

20

Ce deuxième traitement peut s'analyser comme une boucle de rétroaction sur le décodage des trames. Cette boucle déclenche l'appel à l'algorithme de corrections de pertes de trames et doit de ce fait être activée suffisamment tôt pour permettre l'exécution de l'algorithme et l'envoi des échantillons au système de restitutions sonores. Suivant la plate-forme, l'appel à cette rétroaction pourra être différent.

25

Cette boucle peut être mise en oeuvre des deux manières qui vont maintenant être décrites.

Dans le cas d'un récepteur mono-tâche (par exemple sur un DSP sans RTOS (Real Time Operating System selon la terminologie anglosaxonne), la partie décodeur audio est complètement liée à l'horloge du CNA (F_{cna}), et est donc en permanence en attente d'une trame à décoder de manière cyclique. Par exemple, avec un codeur de parole

30

utilisant des trames de 30 ms, on construit des boucles d'attentes de période multiple de 30 ms.

Ainsi, dans le cas d'une boucle de 30 ms, le décodeur va, toutes les 30 ms, être en attente d'une trame à décoder placée dans la mémoire

5 "FIFO 1" (ce qui peut juste correspondre au passage d'une trame de la couche réseau à la tâche 12. A l'arrivée de celle-ci, il la décode et la place dans la mémoire " FIFO 2 " pour l'envoi au CNA. Le traitement de

10 où TO = temps du début de la boucle d'attente de 30 ms, et T_c = temps d'exécution de l'algorithme de génération de fausses trames avec une marge supplémentaire correspondant aux interruptions et/ou aux autres traitements annexes pouvant avoir lieu avant la fin de la boucle.

Le traitement est donc mis en oeuvre avec la butée temporelle

15 d'attente T_b (temps de boucle) - T_c (temps de calcul + marge).

Dans le cas d'un récepteur multitâche (cas d'un terminal PC par exemple), le temps n'est pas géré de manière aussi précise et donc un traitement un peu différent doit alors être mis en oeuvre. (Remarque : ce traitement reste assez proche du précédent, car il cherche aussi à prendre

20 en compte le temps T_c).

Dans un tel cas, on ne dispose souvent que de boucles d'attente liées à des événements, par exemple le fait que des paquets aient été reçus par le réseau, ou encore le fait que la mémoire tampon " n " (contenant une ou plusieurs trames d'échantillons) envoyée précédemment au système de

25 restitution sonore a été lue par le CNA, et est donc à nouveau disponible pour nouvel envoi au CNA.

Suivant l'implantation et la nécessité de répondre rapidement ou non à l'événement, il est possible de marquer une temporisation avant le remplissage de cette mémoire tampon pour re-émission vers le CNA. Cette

30 temporisation est choisie de façon à laisser suffisamment de temps pour l'exécution de l'algorithme de génération de " fausses " trames (si besoin).

Puis, à l'issue le cas échéant de cette temporisation, le traitement vérifie la présence de suffisamment d'échantillons dans " FIFO 2 "

(remarque : cela peut être dans " FIFO 1 " si la gestion est placée à ce niveau), et dans le cas contraire demande la génération du nombre de fausses trames adéquat pour remplir la mémoire tampon " n ".

- Dans le cas où le système est tel qu'il faut remplir "immédiatement"
- 5 la mémoire tampon "n", le contrôle de la disponibilité d'échantillons et l'appel éventuel au traitement de génération de " fausses trames " sont mis en oeuvre directement après chaque envoi de la mémoire tampon au CNA, afin que les échantillons générés soient déjà dans la mémoire " FIFO 2 " lors de l'événement " mémoire tampon " n " disponible".
- 10 Ainsi, quel que soit le récepteur, le traitement constate l'absence d'échantillons à envoyer au système de restitutions sonores en mettant en oeuvre un contrôle du remplissage de la mémoire tampon "FIFO 2" (ou "FIFO 1 " suivant la gestion de la chaîne de rendu sonore) et active l'algorithme de génération de " fausses " trames pour générer les
- 15 échantillons manquants.

Comme on l'aura compris, le deuxième traitement répond d'abord au problème de " glissement " des horloges, et plus précisément au cas où l'horloge de réception (Fcna) est plus rapide que l'horloge d'émission (Fcan). Il intervient aussi vis-à-vis du phénomène de pertes de trames, car

20 celui-ci peut amener une absence d'échantillons à envoyer au CNA avant que ne soit détectée la perte de trames, cette détection n'intervenant qu'à la réception de la trame suivant la perte.

Pour lier les actions du premier et du deuxième traitement, on interdit au premier traitement de générer des " fausses " trames lors d'une

25 détection de pertes de trames, si les trames correspondantes viennent d'être générées par le deuxième traitement .

On utilise à cet effet des drapeaux, ainsi que des compteurs déterminant le nombre d'échantillons générés par le deuxième traitement.

2.3.Actions spécifiques dans le cas de codeurs de parole utilisant la fonctionnalité VAD/DTX/CNG.

Des codeurs utilisant un système VAD/DTX/CNG peuvent arrêter
5 volontairement d'émettre des trames ; dans ce cas, l'absence d'échantillons
ne doit pas être considérée exactement comme une perte de trames, mais
comme un moment de silence. Le seul moyen de déterminer si la trame à
générer doit être du silence ou correspond à une trame perdue, est de
connaître le type de la trame précédemment générée (soit trame de signal
10 ou trame correspondante à une trame perdue (FSF), soit trame de mise à
jour du bruit (SID), soit trame de silence (NOT)) A cet effet, on mémorise le
type de trame générée, et on détermine lors de la génération de trames
pour absence de trame ou perte de trame, s'il faut générer des fausses
trames issues de l'algorithme de corrections de pertes de trames, (cas de la
15 trame précédente de type FSF), ou des trames de silence en activant le
décodeur de manière adéquate (cas de la trame précédente SID ou NOT).

3. Surabondance d'échantillons à restituer.

20 Pour traiter le cas de surabondance d'échantillons à restituer, on
met en oeuvre un traitement de vidange des trames, avec suppression
partielle ou complète de certaines trames avant leur éventuelle prise en
compte par le système de rendu sonore.

Ce traitement permet une mémorisation des trames dans les
25 mémoires tampons jusqu'à certains seuils déclenchant des actions pour
limiter cette mémorisation et la prise de retard sur la chaîne de
communication qu'elle implique. Cette mémorisation limitée permet en effet
de tenir compte des phénomènes de gigue de réception de trame en rafale
et de glissement d'horloge tout en limitant le retard de transmission.

3.2 Traitement de vidange

L'accumulation de trames est d'abord détectable au niveau de la mémoire " FIFO 1 ", puis est ensuite reportée au niveau de la mémoire « FIFO 2 ».

Le procédé proposé gère l'information du remplissage d'une mémoire tampon de référence, c'est à dire « FIFO 1 » ou " FIFO 2 " suivant l'implantation des tâches 10, 12 et 14 (explicitées précédemment) dans le récepteur. En effet, si les tâches 12 et 14 sont liées, l'information de remplissage qui est utilisée par le procédé est celle relative à la mémoire " FIFO 1 " qui fait tampon entre le réseau et le système de rendu sonore. De la même façon, si les tâches 10 et 12 sont liées, c'est la mémoire " FIFO 2 " qui fait tampon et donc c'est son taux de remplissage qui est pris en considération pour le traitement de gestion.

Le traitement va maintenant être explicité en se plaçant dans le deuxième cas de figure. Le premier cas s'en déduit de façon immédiate par transposition.

Afin de conserver au mieux une synchronisation entre le codeur et le décodeur et donc une restitution sonore optimale, on choisit de décoder toutes les trames venant du réseau. Le traitement décide en fonction de l'information de remplissage l'action liée à la trame décodée. Cette action est détaillée par la suite. Pour activer le traitement, des seuils de remplissage sont utilisés. Ces seuils définissent des niveaux d'alarme de remplissage de la " FIFO ". Pour agir de manière la moins audible possible (c'est-à-dire pour limiter la dégradation de qualité), deux niveaux d'actions sont choisis. Un premier niveau (niveau d'alarme 1) correspond à un niveau non critique de remplissage excessif (loin du remplissage maximal toléré), le second (niveau d'alarme 2) correspond lui à une action obligatoire sur chaque trame (moyennement proche du remplissage maximal toléré). Un troisième niveau (niveau d'alarme 3), dit de sécurité (pour éviter des débordements de mémoire, ou autre problème) a été défini. Il correspond à un remplissage proche du maximal toléré. Ce niveau d'alarme n'est en fait

jamais atteint si les actions des deux seuils précédents sont bien effectuées et si les seuils sont correctement définis.

Lors de chaque décodage, l'information de remplissage est comparée aux seuils pour connaître l'état de la " FIFO " (en alarme ou non),
5 et le cas échéant le niveau de l'alarme.

Si l'état obtenu, n'est pas un état d'alarme, aucune action est effectuée, et la trame décodée est stockée dans " FIFO 2 ".

Dans le premier état d'alarme, on considère qu'au moins 50% du signal issu d'une conversation est inutile ; on supprime donc, dans ce
10 niveau d'alarme, toutes les trames ne présentant que très peu d'informations. Pour cela, ce traitement peut mettre en oeuvre un DAV simple (DAV = Détecteur d'Activité Vocale) qui scrute toutes les trames d'échantillons après leur décodage et permet de décider de leur écriture ou non dans " FIFO 2 ". Le traitement peut aussi décider à partir d'informations
15 directement puisées dans la trame de codes de l'importance ou non de l'information qu'elle contient. Dans cet état d'alarme, toute trame considérée comme ne contenant que du bruit, ne sera pas stockée dans " FIFO 2 " pour une future restitution sonore.

Dans le second état d'alarme (niveau critique), il est nécessaire
20 d'agir sur chaque trame pour limiter très fortement l'accroissement du remplissage de la mémoire " FIFO 2 ". A ce niveau le traitement précédent (c'est à dire celui mis en oeuvre pour le niveau d'alarme 1) reste actif. Mais cette fois, il est imposé de réduire deux trames consécutives à une trame ou moins. Une décision est donc prise à partir de deux trames d'échantillons
25 non " silencieuses " (en effet, si une trame est " silencieuse ", elle n'est tout simplement pas écrite dans " FIFO 2 " (cas de l'état d'alarme 1 inclus dans l'état d'alarme 2)). L'action sur deux trames consécutives n'est donc engagée que lorsqu'une trame est détectée comme non « silencieuse ». Cette trame est d'abord mémorisée, ensuite si la seconde trame est "
30 silencieuse ", alors c'est cette première trame qui est écrite dans " FIFO 2 ".

Dans le cas où les deux trames contiennent des informations importantes, il convient de remplacer ces deux trames par une seule minimisant la perte d'information et la dégradation de qualité. C'est cette

trame résultante qui sera stockée dans « FIFO 2 ». Toute solution efficace pouvant effectuer cette tâche peut être utilisée et activée dans ces conditions (second état d'alarme, et deux trames non « silencieuses »). Deux exemples d'algorithmiques pour effectuer cette tâche sont présentés

5 ci-dessous.

Selon une première solution d'algorithmique, on remplace les deux trames bout à bout par une seule trame où chaque coefficient x_j (avec j allant de 0 à $N-1$ (N nombre d'échantillons par trame)) prend la valeur $(x_i + x_{i+1})/2$ (avec i allant de 0 à $2*N-1$, les x_i provenant des deux trames

10 originales). Cette solution revient en quelque sorte à faire du sous échantillonnage lissé. La fréquence du signal restituée est alors double sur cette trame. Cependant, il a été constaté par les inventeurs que lorsque l'état d'alarme 2 n'est pas très fréquent, cette solution suffit pour maintenir la qualité du rendu sonore.

15 Selon une deuxième solution, on met en œuvre une détection de la hauteur du signal pour compacter les deux trames en une pseudo-trame de longueur inférieure ou égale à celle d'une trame. Le nombre d'échantillons contenus dans cette pseudo-trame est déterminé par l'information de fréquence de fondamental ("pitch" selon la terminologie anglo-saxonne),

20 mais est de toute manière inférieure ou égale à la longueur d'une trame normale, tout en étant proche de cette longueur de trame. L'algorithme utilisé permet d'assurer une continuité du signal de rendu sans trou audible, ni doublement de fréquence, tout en divisant le stockage du signal d'un facteur supérieur ou égal à 2. Ceci est explicité plus en détails au

25 paragraphe 3.4 ci-après. De plus, il minimise aussi ainsi la perte d'informations sonores, en supprimant en fait moins de 50 % de l'information.

On notera que dans le cas où le récepteur met en œuvre son traitement à partir d'une analyse de " FIFO 1 ", le décodeur étant

30 directement relié au système de rendu sonore, il se doit de générer un nombre d'échantillons suffisants, soit dans notre cas d'assurer la mise à disposition d'au moins une trame d'échantillons dans " FIFO 2 ". L'algorithme de concaténation de trames est alors calibré pour générer

toujours un minimum d'échantillons, mais au moins une trame. Une autre solution peut aussi consister à l'activer plusieurs fois au lieu d'une seule fois quand cela est nécessaire pour obtenir un nombre d'échantillons suffisant.

Dans le troisième niveau d'alarme, normalement jamais atteint,
5 aucune trame n'est stockée dans « FIFO 2 ». En variante, le système peut aussi décider d'effectuer une vidange brutale d'une partie de la mémoire tampon (ceci pourra être le cas, si c'est la gestion de " FIFO 1 " qui est activée).

On notera également que suivant les réseaux et les types de
10 problèmes d'asynchronisme, on peut choisir d'activer ou non certains niveaux d'alarme. Par exemple dans le cas « d'asynchronisme faible », les niveaux d'alarme 1 et 2 peuvent être regroupés, et la solution simple de remplacement de deux trames par une seule peut alors être le seul traitement actif.

15

3. 2 Seuils d'alarme

On va maintenant décrire de façon plus détaillée les seuils d'alarme et leur gestion.

Comme cela a été expliqué précédemment, la mémoire de
20 référence est déclarée en état d'alarme 1, lorsque son remplissage est supérieur au seuil 1 ; cet état reste actif jusqu'à ce que le remplissage devienne inférieur au seuil 0. L'état 1 suit donc un fonctionnement sous forme d'hystérésis.

La mémoire est déclarée en état d'alarme 2, si le remplissage
25 devient supérieur au seuil 2, et en état d'alarme 3, si le remplissage est supérieur au seuil 3. Une gestion de ces états d'alarme par hystérésis peut aussi être envisagée.

Les seuils 0, 1 et 2 sont adaptatifs. Le seuil 3 qui est lui directement
lié à la taille maximale tolérée est fixe. L'adaptation de ces seuils est
30 nécessaire pour prendre en charge les différents contextes des communications et les fluctuations au cours du temps de celle-ci. En effet, il convient de pouvoir néanmoins autoriser plus de retard quand il y a beaucoup de gigue dans la communication (la prise de retard au rendu

restant le meilleur moyen d'assurer une qualité correcte en présence de gigue). Dans un contexte de gigue importante, il convient donc d'avoir les seuils 0, 1 et 2 à des niveaux assez élevés.

Pour faciliter le traitement, la position des seuils peut correspondre à un nombre entier de la taille des trames échangées entre les différentes tâches du récepteur. Soit T_t cette taille de trames.

Les valeurs initiales de ces seuils peuvent par exemple être les suivantes :

- Seuil 0 : $5 \times T_t$
- 10 Seuil 1 : $8 \times T_t$
- Seuil 2 : $12 \times T_t$
- Seuil 3 : $24 \times T_t$ (valeur fixe)

Les seuils 0, 1 et 2 pourront être adaptés ensemble par pas de taille T_t . Les valeurs extrêmes admises peuvent par exemple être de -1 à +8.

15 Ainsi, par exemple, le seuil 1 peut prendre les valeurs $7x$, $8x$, $9x$, $10x$, $16x T_t$. L'adaptation proprement dite des seuils se fait à partir d'un critère d'adaptation qui est le temps passé en état d'alarme. A cet effet, un pourcentage d'état d'alarme est évalué toutes les N secondes environ (par exemple $N = 10$). Lorsque ce pourcentage est supérieur à un seuil donné

20 (5%) les seuils d'état d'alarme sont augmentés ; lorsqu'au contraire ces pourcentages sont inférieurs à un seuil minimal donné (0,5%), les seuils d'alarme sont diminués. Pour éviter une trop grande oscillation du système due à une adaptation trop fréquente des seuils, un hystérésis est appliqué sur la décision d'adaptation. En effet, les seuils ne sont réellement

25 augmentés d'un pas qu'en présence de deux options d'augmentation consécutives et diminués d'un pas en présence de trois options de diminution consécutives. Il s'écoule donc au minimum $2 \times N$ secondes entre deux incréments de seuils et $3 \times N$ secondes entre deux décréments de seuils. La procédure d'augmentation des seuils peut être accélérée si un

30 important pourcentage de trames est en alarme. Une procédure accélératrice consiste à incrémenter directement les seuils si par exemple le pourcentage d'alarme est supérieur à 50 %.

Bien entendu, les valeurs seuils données pour les pourcentages d'alarme ne sont fournies qu'à titre indicatif.

3.3 Interaction avec le premier traitement

5

Le premier traitement est le traitement qui déclenche la génération de « fausses » trames sur perte de trames ou trames erronées. Dans le cas où le système est en alarme (surabondance de trames), il devient inutile de générer ces « fausses » trames qui ne vont qu'aggraver le phénomène de surabondance. Toutefois, il est important pour la qualité du rendu acoustique de garder une synchronisation codeur - décodeur en informant le décodeur de la perte de trame (en lançant par exemple, une ou deux générations de fausses trames (mais pas plus)). Le troisième traitement agira en état d'alarme sur le premier traitement pour limiter fortement la

10

15

génération de « fausses » trames.

3.4 Concaténation de trames

Le traitement de concaténation a pour but de raccourcir la durée d'un signal audio numérique contenant de la parole ou de la musique en introduisant le moins de dégradation audible possible. La fréquence d'échantillonnage étant donnée et fixée, on diminue le nombre des échantillons qui sont envoyés à l'appareil de restitution de son. Une solution évidente pour raccourcir une séquence de N échantillons est d'enlever M

20

25

30

échantillons régulièrement espacés de la séquence en question. Ceci entraîne l'augmentation de la fréquence fondamentale qui peut être gênante à l'écoute surtout lorsque le rapport M/N est élevé. De plus, on risque de ne plus respecter le théorème d'échantillonnage. Le traitement présenté ci-dessous permet de raccourcir une séquence audio sans modifier la fréquence fondamentale et sans introduire une dégradation audible due à la discontinuité du signal. Ce traitement est basé sur une détection de la valeur de la période « pitch ». Le nombre des échantillons éliminés par cet algorithme ne peut pas être choisi librement, il est un multiple de la valeur

du pitch P . On peut toutefois définir le nombre minimal des échantillons à éliminer N_{emin} qui doit vérifier la relation $N_{emin} \leq N/2$. Comme, dans le cadre du dispositif de gestion de l'asynchronisme d'une transmission audio, le but est de supprimer au moins 50% des échantillons. On fixe avantageusement

5 $N_{emin} = N/2$. On suppose également que la valeur maximale du pitch P est inférieure à la longueur N de la séquence à raccourcir. Le nombre N_e des échantillons éliminés par l'algorithme est alors le plus petit multiple de la valeur du pitch P qui est supérieur ou égal à N_{emin} : $N_e = kP$, où k est un entier positif, $N_e \geq N_{emin} > N_e - P$. La longueur du signal de sortie est alors $N_r = N -$

10 N_e . notons le signal d'entrée à raccourcir $s(n)$, $n=1, \dots, N$ est le signal de sortie $s'(n)$, $n=1, \dots, N_r$. Pour assurer la continuité du signal de sortie, on fait la fusion progressive des premiers et des derniers N_r échantillons du signal $s(n)$: $s'(n) = s(N_e + n) \cdot w(n) + s(n) \cdot (1 - w(n))$, $n=1, \dots, N_r$

où $w(n)$ est une fonction de pondération telle que $0 \leq w(n) \leq 1$, $n=1, \dots, N_r$, et

15 $w(n) \leq w(n+1)$, $n=1, \dots, N_r - 1$. Par exemple, $w(n)$ peut être tout simplement la fonction linéaire $w(n) = n/N_r$. Pour un signal non voisé où on ne peut pas déterminer le pitch, N_e peut être fixé librement.

La figure 4 représentant des séquences A, B, C et D de signaux illustre la mise en œuvre du traitement sur un exemple concret. La première

20 séquence (A) montre le morceau de signal $s(n)$ de $N=640$ échantillons à raccourcir en trait plein. Le but est de raccourcir cette séquence par au moins 320 échantillons, sans changer la fréquence fondamentale, et sans introduire une discontinuité ou autres dégradations audibles. Le pitch de $s(n)$ varie lentement, sa valeur est égale à 49 au début de la séquence et 45

25 à la fin de la séquence. Le pitch détecté par une méthode de corrélation est $P=47$. Ainsi, $s(n)$ sera raccourci par $k=7$ périodes, soit $N_e = kP = 7 \cdot 47 = 329$ échantillons.

Dans cet exemple on a choisi la pondération linéaire. Les séquences B et C illustrent les deux morceaux de signal de longueur $N_r = N -$

30 $N_e = 311$ déjà pondérés qui seront fusionnés dans la suite. La fusion s'effectue en additionnant ces deux signaux. Sur la séquence C, on peut observer qu'à cause de la légère variation du pitch, ces deux morceaux de

signal $s(n)$ sont un peu déphasés. Grâce à la technique de fusion utilisée, ceci n'introduit pas une discontinuité dans le signal de sortie $s'(n)$ (trait plein sur la séquence D). On voit également sur la séquence 4 que le signal raccourci $s'(n)$ reste parfaitement en phase avec les signaux précédant et

5 suivant (trait en tirets sur les figures 1 et 4).

REVENDEICATIONS

1. Procédé pour la gestion du décodage et de la restitution d'un
5 signal sonore, dans un système de transmission asynchrone, selon lequel
on détecte une éventuelle surabondance de remplissage de ladite mémoire
tampon et/ou d'une deuxième mémoire tampon en entrée ou en sortie du
bloc de décodage en comparant le taux de remplissage à au moins un seuil,
caractérisé en ce que, selon la valeur du taux de remplissage,
10 - on met en œuvre une détection d'activité vocale et on supprime
les trames considérées comme non actives par cette détection,
- on met en œuvre un traitement de concaténation sur deux trames
successives.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on met on
15 met en œuvre une détection d'activité vocale et on supprime les trames
considérées comme non actives par cette détection, lorsque le taux de
remplissage est compris entre un premier et un deuxième seuil et en ce
qu'on met en œuvre un traitement de concaténation sur deux trames
successives, lorsque le taux de remplissage est compris entre un deuxième
20 et un troisième seuils.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le
premier et le deuxième seuils sont confondus.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé
en ce qu'on détecte en entrée ou en sortie d'un bloc de décodage
25 comportant une première mémoire tampon en entrée et/ou en sortie une
éventuelle trame manquante ou erronée ou une éventuelle absence
d'échantillons à restituer et on génère une fausse trame qui assure la
continuité du rendu audio lorsqu'une telle trame manquante ou erronée ou
une telle absence d'échantillons à restituer est détectée.
- 30 5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que dans le
cas où le bloc de décodage met en œuvre de façon cyclique son traitement
de décodage par rapport au contenu de la première mémoire tampon, on
met en œuvre avec la même fréquence cyclique la détection d'une

éventuelle trame manquante ou erronée ou d'une éventuelle absence d'échantillons à restituer, cette détection intervenant suffisamment en avance par rapport au traitement de décodage de façon à permettre une génération de fausse trame en temps voulu.

5 6. Procédé selon l'une des revendications 4 et 5, caractérisé en ce qu'on ne génère pas de fausse trame lorsqu'une détection de trame manquante ou erronée intervient sur une trame pour laquelle une absence d'échantillons a déjà été détectée.

10 7. Procédé selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que dans le cas où le système est d'un type qui peut arrêter volontairement d'émettre des trames, on mémorise d'une trame à l'autre le type de trame précédemment générée et on détermine en fonction de cette information s'il faut générer des fausses trames ou des trames de silence.

15 8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que dans un traitement de concaténation de deux trames successives on pondère les échantillons de façon à donner plus d'importance aux premiers échantillons de la première trame et aux derniers échantillons de la deuxième.

20 9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le (ou les) seuil(s) est (ou sont) adaptatif(s).

10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'adaptation d'un seuil est fonction du temps passé avec un taux de remplissage supérieur à un seuil donné.

25 11. Dispositif de restitution d'un signal de parole comportant une première mémoire tampon recevant des trames codées, des moyens mettant en œuvre un traitement de décodage sur les trames mémorisées dans ladite première mémoire tampon, une deuxième mémoire tampon recevant des trames décodées en sortie des moyens de décodage, des moyens de restitution sonore recevant les trames en sortie de la deuxième
30 mémoire tampon, caractérisé en ce qu'il comporte en outre des moyens pour mettre en œuvre le procédé selon l'une des revendications précédentes.

1/2

FIG. 1

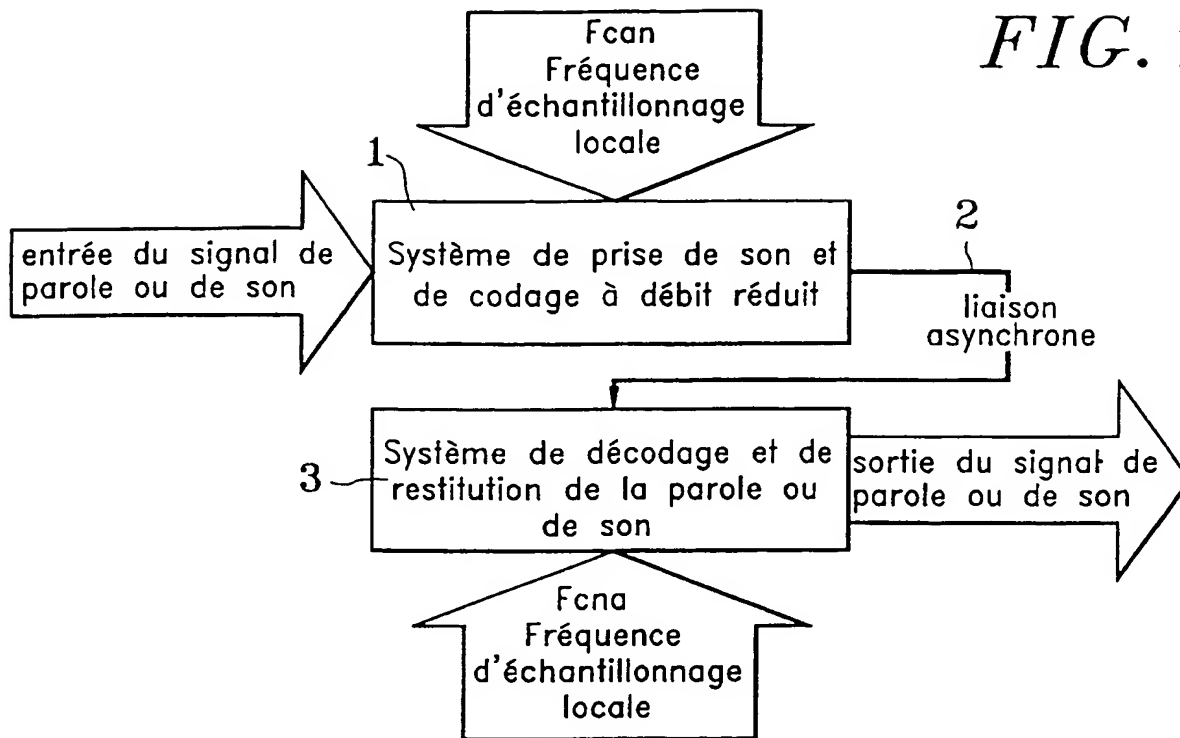
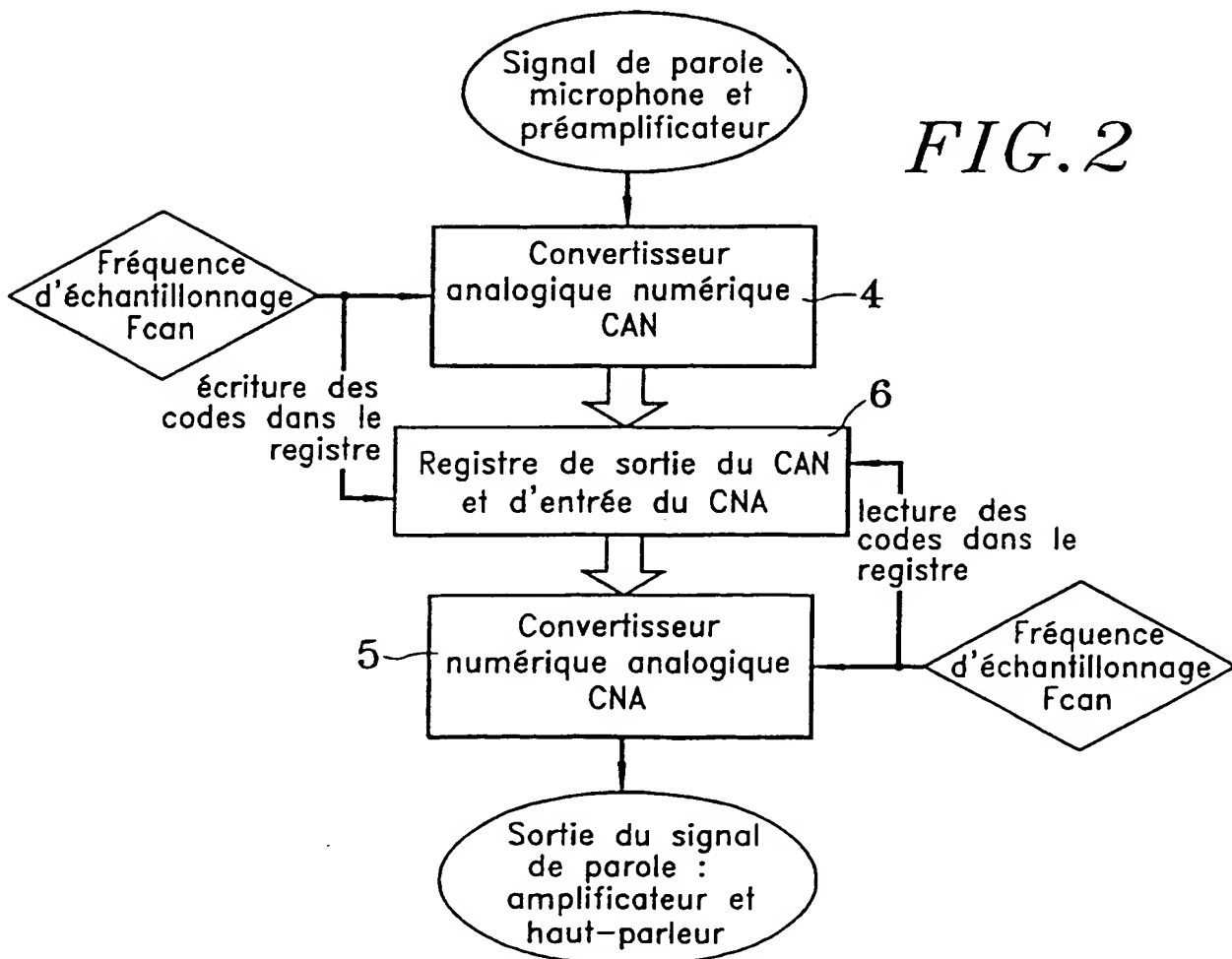


FIG. 2



This Page Blank (uspto)

2/2

FIG. 3

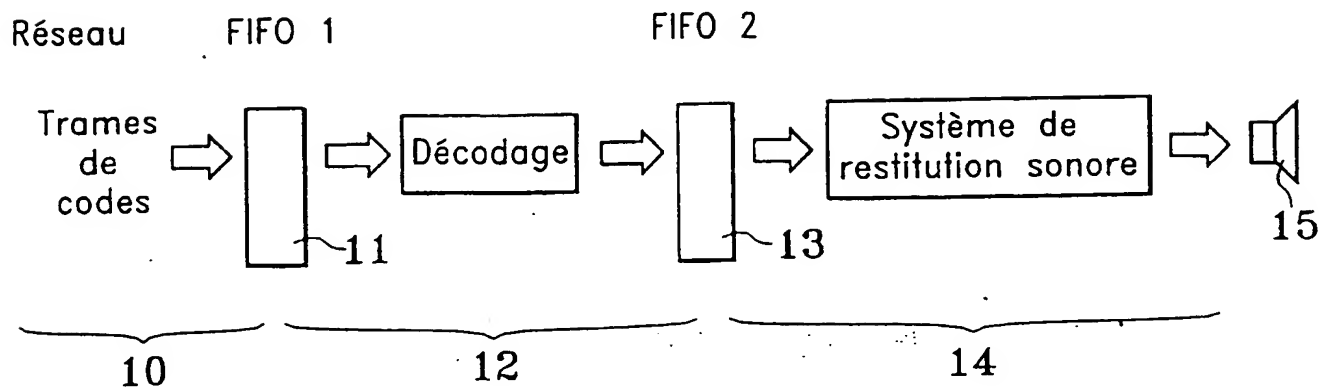
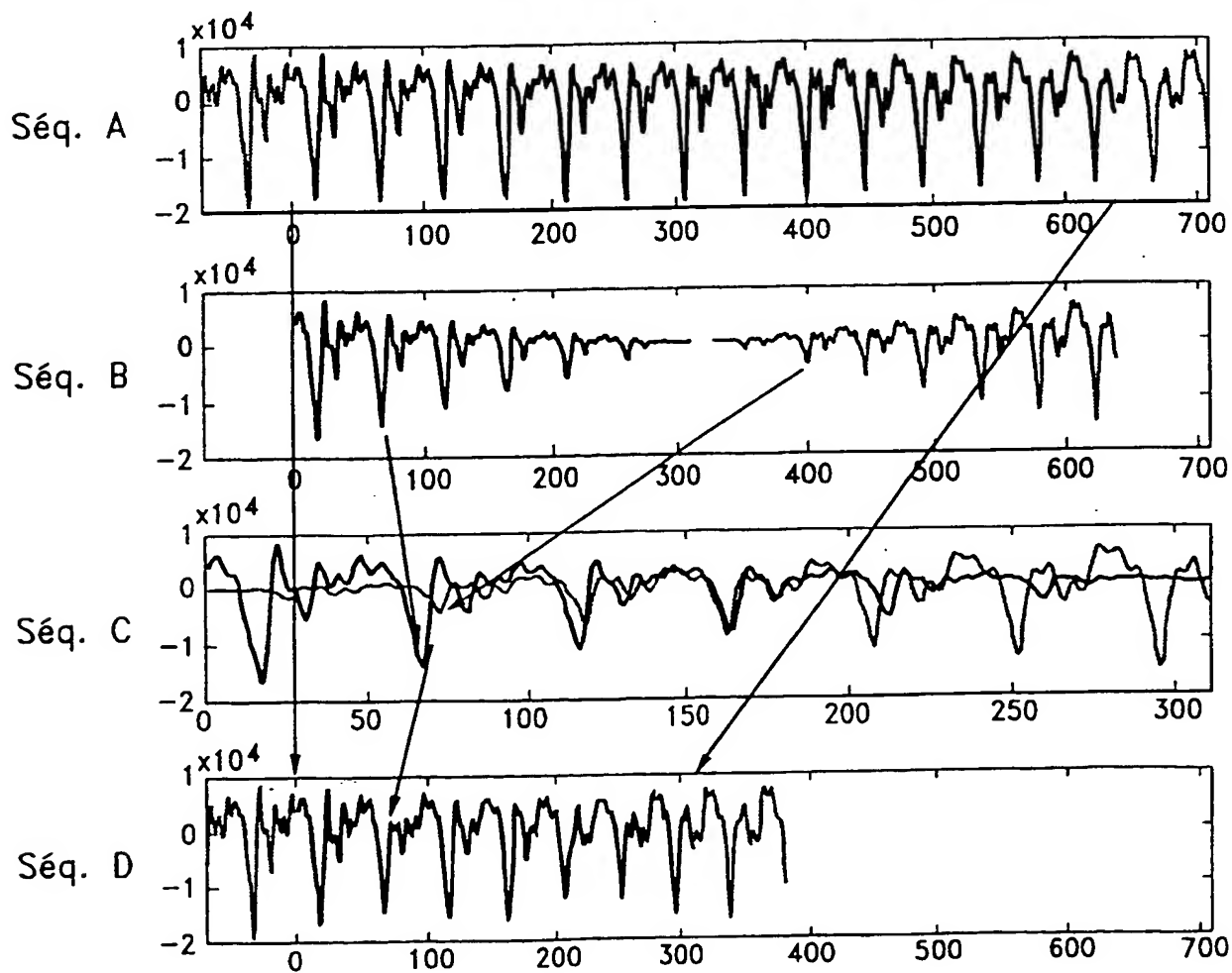


FIG. 4



This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Appl. No.

PCT/FR 00/01734

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04Q11/04 H04L12/64

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 99 17584 A (3COM CORP) 8 April 1999 (1999-04-08)	1,2,4,5, 9
Y	page 4, line 13 - line 29 page 25, line 9 - line 24 page 27, line 20 - line 24	8
Y	US 4 703 477 A (ADELMANN HARRY W ET AL) 27 October 1987 (1987-10-27) column 1, line 46 -column 2, line 4 column 14, line 1 - line 56	8
X	US 5 790 538 A (SUGAR GARY) 4 August 1998 (1998-08-04) column 3, line 50 -column 4, line 43 column 5, line 43 -column 8, line 44; figure 1	11
A		1-10
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

* & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 November 2000

Date of mailing of the international search report

28/11/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gregori, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Appl. No.

PCT/FR 00/01734

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 825 771 A (HARAMATY LIOR ET AL) 20 October 1998 (1998-10-20) figure 5 -----	1-11
A	EP 0 743 773 A (ROCKWELL INTERNATIONAL CORP) 20 November 1996 (1996-11-20) column 4, line 14 -column 9, line 46 -----	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 00/01734

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9917584	A	08-04-1999	AU 1064099 A	23-04-1999
US 4703477	A	27-10-1987	CA 1322602 A	28-09-1993
			DE 3787818 D	25-11-1993
			DE 3787818 T	05-05-1994
			EP 0234861 A	02-09-1987
			IL 81667 A	05-11-1990
			JP 2615036 B	28-05-1997
			JP 62241460 A	22-10-1987
			KR 9502751 B	24-03-1995
US 5790538	A	04-08-1998	NONE	
US 5825771	A	20-10-1998	AU 4018995 A	06-06-1996
			EP 0791253 A	27-08-1997
			FI 971997 A	09-07-1997
			IL 115902 A	11-04-1999
			JP 10508997 T	02-09-1998
			WO 9615598 A	23-05-1996
EP 0743773	A	20-11-1996	US 5699481 A	16-12-1997
			JP 9044193 A	14-02-1997

This Page Blank (uspto)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR 00/01734

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 H04Q11/04 H04L12/64

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 H04L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 99 17584 A (3COM CORP) 8 avril 1999 (1999-04-08)	1,2,4,5, 9
Y	page 4, ligne 13 - ligne 29 page 25, ligne 9 - ligne 24 page 27, ligne 20 - ligne 24 ----	8
Y	US 4 703 477 A (ADELMANN HARRY W ET AL) 27 octobre 1987 (1987-10-27) colonne 1, ligne 46 -colonne 2, ligne 4 colonne 14, ligne 1 - ligne 56 ----	8
X	US 5 790 538 A (SUGAR GARY) 4 août 1998 (1998-08-04)	11
A	colonne 3, ligne 50 -colonne 4, ligne 43 colonne 5, ligne 43 -colonne 8, ligne 44; figure 1 ----- -/-	1-10

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

Z document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

21 novembre 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

28/11/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Gregori, S

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Requête internationale No

PCT/FR 00/01734

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 825 771 A (HARAMATY LIOR ET AL) 20 octobre 1998 (1998-10-20) figure 5	1-11
A	EP 0 743 773 A (ROCKWELL INTERNATIONAL CORP) 20 novembre 1996 (1996-11-20) colonne 4, ligne 14 - colonne 9, ligne 46	1-11

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dém. Internationale No

PCT/FR 00/01734

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9917584 A	08-04-1999	AU 1064099 A	23-04-1999
US 4703477 A	27-10-1987	CA 1322602 A	28-09-1993
		DE 3787818 D	25-11-1993
		DE 3787818 T	05-05-1994
		EP 0234861 A	02-09-1987
		IL 81667 A	05-11-1990
		JP 2615036 B	28-05-1997
		JP 62241460 A	22-10-1987
		KR 9502751 B	24-03-1995
US 5790538 A	04-08-1998	AUCUN	
US 5825771 A	20-10-1998	AU 4018995 A	06-06-1996
		EP 0791253 A	27-08-1997
		FI 971997 A	09-07-1997
		IL 115902 A	11-04-1999
		JP 10508997 T	02-09-1998
		WO 9615598 A	23-05-1996
EP 0743773 A	20-11-1996	US 5699481 A	16-12-1997
		JP 9044193 A	14-02-1997

This Page Blank (uspto)

**PROCEDE POUR LA GESTION DU DECODAGE ET DE LA
RESTITUTION D'UN SIGNAL SONORE DANS UN SYSTEME DE
TRANSMISSION ASYNCHRONE**

5 La présente invention est relative à un procédé de gestion de l'asynchronisme d'une transmission audio.

PRESENTATION GENERALE DU DOMAINE DE L'INVENTION

10 De façon générale, l'invention se rapporte aux systèmes de transmission utilisant des codeurs de parole à débit réduit, dans lesquels les signaux ne transportent pas l'horloge de référence du système de codage de la source (fréquence d'échantillonnage du codeur). Ceci est le cas par exemple pour les transmissions de type IP (protocole internet) ou encore
15 pour les transmissions discontinues, etc.

 Un but général de l'invention est de résoudre les problèmes de production de flux continu de parole ou de son décodés rencontrés avec de tels systèmes.

 Traditionnellement les réseaux de communications téléphoniques et
20 de voies sons ont utilisé des systèmes de transmission analogiques et de multiplexage par répartition en fréquence (groupe primaire, modulation d'amplitude et de fréquence). Dans ces conditions, le signal de parole (ou de musique ; le terme parole sera utilisé de manière générique dans la suite de ce document) est converti en signal électrique par un microphone et c'est
25 ce signal analogique qui est filtré et modulé pour être présenté au récepteur qui l'amplifiera avant de le présenter au système de restitution (écouteur, haut-parleur, etc.).

 Depuis un certain nombre d'années, les techniques de transmission et de commutation numérique ont peu à peu remplacé les techniques
30 analogiques. Dans ces systèmes appelés MIC (modulation par impulsion ou PCM en anglais pour Pulse Code Modulation), le signal de parole est échantillonné et converti en numérique à l'aide d'un convertisseur numérique analogique (CNA dans la suite) piloté par une fréquence

This Page Blank (uspto)

d'échantillonnage fixe dérivée d'une horloge maîtresse délivrée par le réseau et connue également du système de réception. C'est le cas pour les URA et URN (Unité de raccordement d'abonné analogique et numérique) du réseau de télécommunications. Le signal numérique reçu par le destinataire

5 (au sens large) est converti en analogique afin de pouvoir être écouté à l'aide d'un convertisseur numérique analogique (CNA dans la suite) piloté par une horloge de même fréquence que celle utilisée par le CAN de la source. Dans ces conditions, le système complet est parfaitement synchrone et c'est le cas généralement des systèmes actuels de

10 commutation et de transmission. Ceux ci peuvent inclure des systèmes de réduction de débit (par exemple pour le signal téléphonique, passer de 64 kbit/s à 32, 16 ou 8 kbit/s). C'est le réseau (ou les systèmes terminaux comme par exemple dans le cas du RNIS (ISDN en anglais)) qui se charge des opérations de CAN, de codage, de décodage (codage et décodage pris

15 ici dans le sens réduction de débit) et de CNA. Les horloges sont toujours distribuées et la chaîne CAN, codeur de parole, transmission et commutation, décodeur de parole et finalement CNA est parfaitement isochrone. Il n'y a pas de pertes ou de répétitions d'échantillons de parole dans le décodeur.

20 Les techniques de transmissions synchrones décrites précédemment nécessitent la présence d'une horloge de référence dans tout le réseau. De plus en plus, les techniques de transmission (de données dans un premier temps) font appel à des techniques asynchrones et par paquets (protocole IP, ATM). Dans de nombreuses nouvelles

25 situations, le décodeur n'a plus aucune référence concernant la fréquence d'échantillonnage utilisée par le codeur et doit reconstituer par ses propres moyens une horloge de décodage qui essaye de suivre la référence au codeur. La présente invention est donc particulièrement intéressante pour les systèmes de téléphonie sur relais de trame ("FRAME RELAY" selon la

30 terminologie anglo-saxonne), pour la téléphonie sur ATM ou pour la téléphonie sur IP. La technique présentée peut être facilement utilisée dans d'autres domaines de transmission de la parole ou des sons pour lesquels il

This Page Blank (uspto)

n'y a pas de transmission effective de la référence d'horloge du codeur vers le décodeur.

PRESENTATION DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE

5

Exposé du problème général

Le problème général posé par les systèmes de transmission auxquels s'appliquent l'invention est de pallier le fait que le décodeur de parole ou de son ne possède pas de référence d'horloge liée au codage de la source.

On peut à cet égard distinguer deux cas : ceux correspondant à un « asynchronisme faible » et ceux correspondant à un « asynchronisme fort ».

15

« L'asynchronisme faible »

A titre illustratif, on se place dans le cas d'un système de transmission qui comporte, ainsi qu'illustré schématiquement sur la figure 1 :

- une source de codage 1 comprenant un convertisseur analogique numérique piloté par une horloge de référence de fréquence F_{can} égale à 8 kHz (pour fixer les éléments de calcul dans la suite de la présentation) et un codeur de parole (plus ou moins complexe et réduisant de manière plus ou moins importante le débit à transmettre) ;

- un système de transmission asynchrone (schématisé par la liaison 2) qui transmet les informations produites par la source de codage en utilisant sa propre horloge de transmission et ses propres protocoles (par exemple, on peut imaginer que le codeur de parole produit un débit de 8 kbit/s et que le système de transmission est constitué par une liaison de type asynchrone RS.232 à 9600 bit/s) ;

- un système de réception et de décodage 3 recevant les informations transmises par la liaison asynchrone (dont le débit doit être

This Page Blank (uspto)

évidemment un peu plus élevé que le débit brut de codage, par exemple 9600 bit/s au lieu de 8000 bit/s) et chargé de produire le signal après un décodage (décompression) et en envoyant le signal produit vers un convertisseur numérique analogique connecté à un transducteur de type haut-parleur, combiné téléphonique, casques ou carte son installée dans un PC.

On comprend que puisque le système de réception et de décodage ne dispose d'aucune référence d'horloge, il doit mettre en œuvre une stratégie afin de pallier ce manque de synchronisation entre le codeur et le décodeur.

Quelque soit la technique de codage utilisée ou le type de transmission qui ne transporte pas directement une horloge, des marqueurs temporels dans la trame transmise ou des indications sur les instants de transmission, on peut ramener le problème évoqué précédemment (en faisant abstraction du codeur de parole, du système de transmission asynchrone et du décodeur de parole) à un système comprenant, ainsi qu'illustré sur la figure 2 :

- un convertisseur analogique numérique 4 chargé de convertir d'analogique en numérique des sons ou des signaux de parole à une fréquence d'échantillonnage fixée par un oscillateur local ;
- un convertisseur numérique analogique 5 chargé de reproduire les sons vers un transducteur approprié au domaine d'utilisation concerné et qui fonctionne sur une fréquence d'échantillonnage donné par un oscillateur local à priori de même fréquence mais qui n'est jamais exactement à la même fréquence pour des coûts de réalisation tolérable (il existe des sources de fréquence très stables et très précises mais elles doivent être compensées en température et leur coût est rédhibitoire pour des réalisations industrielles de grand volume) ;
- un registre numérique 6 dans lequel le convertisseur analogique 4 écrit avec sa fréquence d'échantillonnage (F_{CAN}), ce registre étant lu avec la fréquence d'échantillonnage (F_{CNA}) du système de reproduction par le convertisseur numérique analogique (le CNA).

This Page Blank (uspto)

On comprend que puisque les deux horloges (de fréquences F_{CAN} et F_{CNA}) sont différentes, de temps en temps le CNA va relire deux fois la même information (si F_{CNA} est supérieure à F_{CAN}) ou dans le cas contraire (F_{CNA} est inférieure à F_{CAN}) une information va être écrasée par le CAN avant que le CNA ne puisse la relire.

Les oscillateurs que l'on trouve couramment dans le commerce sont caractérisés par une précision de fonctionnement (dans une certaine gamme de température).

Les oscillateurs à 50 ppm (partie par million) sont assez courants et servent de base au calcul suivant qui indiquera la fréquence des pertes ou des répétitions d'échantillons pour une fréquence d'échantillonnage de 8 kHz (le lecteur pourra aisément calculer que pour des fréquences d'échantillonnage plus élevées la fréquence des sauts et des répétitions s'obtient dans le rapport des fréquences d'échantillonnage ; plus la fréquence d'échantillonnage est élevée et plus la fréquence des sauts ou des répétitions sera élevée).

Dans les conditions les moins favorables, on dispose d'un CAN fonctionnant à $8000 \cdot (1 + 50 \cdot 10^{-6})$ et d'un CNA fonctionnant à $8000 \cdot (1 - 50 \cdot 10^{-6})$. Dans cet exemple particulier, la période des sauts (suppression d'échantillons dans le CNA puisque F_{CNA} est inférieure à F_{CAN}) est simplement calculée en comptant le nombre de période du CNA (période supérieure à celle du CAN) qui produit une valeur égale à cette période du CNA quand elle est multipliée par la différence des périodes.

Soit P_{CNA} la période du CNA (ici $1/8000 \cdot (1 - 50 \cdot 10^{-6})$) et P_{CAN} la période du CAN (ici $1/8000 \cdot (1 + 50 \cdot 10^{-6})$) ; on doit donc avoir $N \cdot (P_{CNA} - P_{CAN}) = P_{CNA}$. N représente le nombre d'opérations élémentaires qui se décalent de la différence de périodes. En posant $50 \cdot 10^{-6} = \epsilon$ et en appliquant les règles de simplification courantes pour les petits nombres, on obtient $N = 1/(2 \cdot \epsilon)$. Dans notre exemple cela donne immédiatement la période des sauts qui sera proche de 1.25 secondes. Si la précision des oscillateurs locaux est améliorée (par exemple en passant de $50 \cdot 10^{-6}$ à $5 \cdot 10^{-6}$) alors la période des sauts augmentera (ici ce sera toutes les 12.5 secondes).

This Page Blank (uspto)

Ce phénomène de " glissement " d'une horloge par rapport à une autre va entraîner lorsque l'on se place dans un système complet de transmission avec des codeurs audio fonctionnant sur des trames de signal, des absences de trames de parole (aucune trame à décoder dans le temps
5 imparti pour le décodage) ou une surabondance de trames (deux trames à décoder au lieu d'une dans le temps imparti). En effet, en prenant l'exemple d'un codeur de parole fonctionnant avec des trames de 30 ms à 8 kHz, soit 240 échantillons, au niveau du récepteur et plus particulier du décodeur on s'attend à recevoir dans un créneau temporel de 30ms, une trame à
10 décoder, afin d'assurer la continuité du rendu de signal de parole. Or, si par exemple, F_{can} est inférieur à F_{cna} , nous allons avoir, en prenant les hypothèses précédentes, une absence de trame d'échantillons à décoder par le système de restitution sonore toutes les $240 * 1,25 = 300$ secondes, et à l'inverse deux trames au lieu d'une (soit une trame à « supprimer ») à
15 décoder toutes les 300 secondes. Dans ce cas, le phénomène gênant du saut ou de la répétition d'échantillons devient vraiment fort désagréable puisque c'est tout un bloc de signal qui est sauté ou répété et nécessite donc une gestion adéquate.

20 « L'asynchronisme fort »

Certains types de transmissions amplifient ce problème d'asynchronisme dû au phénomène de « glissement » des horloges explicité précédemment. C'est ce qu'on entend ici par « asynchronisme
25 fort ».

En effet, lorsque la transmission n'est pas parfaite et introduit des pertes d'échantillons ou de trames d'échantillons et aussi lorsque la transmission génère une gigue sur l'arrivée des échantillons, non liées à l'horloge d'émission ou à l'horloge de réception, mais liée à d'autres
30 mécanismes de la chaîne de transmission possédant leur propre horloge, le système de réception peut alors être confronté à l'absence de plusieurs trames, ou à la surabondance de plusieurs trames. Ceci est par exemple le cas pour des réseaux de type IP avec le phénomène de pertes de paquets

This Page Blank (uspto)

et celui de la gigue introduite lors du routage des paquets. Ces phénomènes vont fortement perturber la continuité du rendu acoustique du signal audio. En effet, dans le cas de pertes de paquets ou d'une gigue ayant retardée un ou plusieurs paquets, le système de rendu va se trouver
5 sans aucun échantillon (ou aucune trame d'échantillons) à envoyer au CNA pour assurer la continuité du rendu acoustique. Et inversement, dans le cas d'une forte gigue, le système de restitutions peut se retrouver avec beaucoup trop de trames ou d'échantillons à envoyer en même temps au CNA. En effet, en présence d'une forte gigue, la transmission des trames
10 de signal sonores peut s'effectuer sous forme de rafales, créant ainsi de forts phénomènes de trous et de surabondance de trames d'échantillons.

On notera que lors de l'utilisation de codeurs de parole fonctionnant avec un système de transmission de type VAD/DTX/CNG (Voice Activity Detector/Discontinuous Transmission/Comfort Noise Generation selon la
15 terminologie anglo-saxonne), on introduit aussi un mécanisme qui est similaire au cas de la perte de paquet, puisqu'en cas de silence, l'émetteur cessera d'émettre des trames d'échantillons. L'arrêt d'émission d'échantillons peut en effet au niveau du récepteur être assimilé au phénomène de la perte de paquet ou encore au cas où l'horloge du CAN est
20 plus rapide que celle du CNA, ce qui amène comme cela a été montré ci-dessus des trous dans le signal au niveau du récepteur.

" L'asynchronisme fort " se distingue donc de " l'asynchronisme faible " en impliquant non plus uniquement des sauts et/ou répétitions de manières cycliques, mais aussi des trous dans le signal et/ou de la
25 surabondance de signal et ceci de manière non cyclique et multiple.

Description des différentes méthodes existantes.

On connaît principalement deux méthodes pour pallier les
30 inconvénients dus au fait que le décodeur de parole ou de son ne possède pas de référence d'horloges.

La première consiste simplement à procéder comme cela a été énoncé dans les paragraphes décrivant " l'asynchronisme faible ", c'est à

This Page Blank (uspto)

dire en sautant ou en répétant des échantillons. Le système de décodage produit des échantillons à un rythme à peu près égal à celui du codeur et les présente au convertisseur numérique analogique avec ce rythme (les moyens de réalisation de ce système de reconstruction sont connus de l'homme de l'art). Dans certains cas, par exemple dans le cas "d'asynchronisme fort" avec transmission sous forme de trames, il est préféré en l'absence d'échantillons à jouer, l'envoi de trames d'échantillons nulles au CAN, plutôt que la répétition de la trame précédente. De plus, à l'inverse lors d'un surplus d'échantillons, ceux-ci ne seront pas supprimés directement, mais une FIFO d'une certaine taille pourra être utilisée pour absorber en partie la gigue. Un remplissage trop important de cette FIFO déclenchera une vidange partielle ou complète de cette FIFO créant ainsi à nouveau des sauts dans le rendu sonore.

La deuxième méthode, plus élaborée et plus performante, nécessite la mise oeuvre de boucle de récupération d'horloge matérielle asservie par l'état de remplissage d'une mémoire tampon du signal à décoder (ou à transmettre comme par exemple dans les AAL1 de l'ATM). Cette méthode d'asservissement tente grâce à la boucle de récupération d'horloge de récupérer la fréquence d'échantillonnage de la source. L'état de remplissage du buffer de réception produit un signal de commande afin d'asservir une boucle PLL (numérique ou analogique).

La première méthode présente une extrême simplicité de réalisation mais a un gros défaut lié à la qualité des sons reproduits. En effet, un saut ou une suppression toutes les 1.25 secondes peut être très désagréable à l'écoute, cas de " l'asynchronisme faible ", avec correction de l'asynchronisme au niveau de l'échantillon. De même, dans le cas d'un système fonctionnant avec des trames d'échantillons, les répétitions ou les blancs introduits, ainsi que les discontinuités dans le signal par suppression de trames amplifient la dégradation de qualité rendue fortement perceptible et fortement perturbante pour l'auditeur.

De plus, avec l'utilisation d'une mémoire premier entrant/premier sortant (FIFO), l'on risque de prendre un retard conséquent dans la transmission, ce qui nuit aussi à la qualité globale de la communication.

This Page Blank (uspto)

La deuxième méthode est, elle, beaucoup plus complexe et demande un mécanisme d'asservissement d'horloge et donc un matériel spécifique. Par contre, elle assure un synchronisme partiel et évite donc les problèmes de gestion d'asynchronisme. Néanmoins, cette méthode

5 s'adapte mal à des systèmes de transmission discontinue, à des systèmes avec pertes de trames et aussi à des systèmes avec forte gigue. Dans ces cas, l'information de synchronisation n'est plus disponible. De plus, cette méthode n'est pas envisageable sur des plates-formes de terminaux où l'asservissement de l'horloge n'est pas possible, comme c'est notamment le

10 cas avec des terminaux de type PC par exemple où le système de rendu acoustique utilisé serait la carte son.

PRESENTATION DE L'INVENTION

15 Un but général de l'invention est de proposer une solution aux problèmes de continuité du rendu du signal de parole en présence d'une transmission asynchrone, et ceci en agissant au niveau du récepteur, c'est à dire à la fin de la chaîne de transmission.

A cet effet, l'invention propose un procédé pour la gestion du

20 décodage et de la restitution d'un signal sonore, dans un système de transmission asynchrone, selon lequel on détecte une éventuelle surabondance de remplissage de ladite mémoire tampon et/ou d'une deuxième mémoire tampon en entrée ou en sortie du bloc de décodage en comparant le taux de remplissage à au moins un seuil, caractérisé en ce

25 que, selon la valeur du taux de remplissage,

- on met en œuvre une détection d'activité vocale et on supprime les trames considérées comme non actives par cette détection,

- on met en œuvre un traitement de concaténation sur deux trames successives.

30 Un tel procédé est simple à mettre en œuvre et assure une garantie de qualité en évitant d'accroître excessivement le retard de transmission et en gérant efficacement les trous dans le signal de parole. De plus, il n'implique aucun circuit d'asservissement hardware spécifique, et peut donc

This Page Blank (uspto)

s'adapter rapidement à des plates-formes, terminaux et réseaux asynchrones différents.

Ce procédé est avantageusement complété par les différentes caractéristiques suivantes prises seules ou selon toutes leurs combinaisons

5 techniquement possibles :

- on met en œuvre une détection d'activité vocale et on supprime les trames considérées comme non actives par cette détection, lorsque le taux de remplissage est compris entre un premier et un deuxième seuil et en ce qu'on met en œuvre un traitement de concaténation sur deux trames

10 successives, lorsque le taux de remplissage est compris entre un deuxième et un troisième seuils ;

- le premier et le deuxième seuils sont confondus ;

- on détecte en entrée ou en sortie d'un bloc de décodage comportant une première mémoire tampon en entrée et/ou en sortie une éventuelle trame
15 manquante ou erronée ou une éventuelle absence d'échantillons à restituer et on génère une fausse trame qui assure la continuité du rendu audio lorsqu'une telle trame manquante ou erronée ou une telle absence d'échantillons à restituer est détectée ;

- dans le cas où le bloc de décodage met en œuvre de façon cyclique son
20 traitement de décodage par rapport au contenu de la première mémoire tampon, on met en œuvre avec la même fréquence cyclique la détection d'une éventuelle trame manquante ou erronée ou d'une éventuelle absence d'échantillons à restituer, cette détection intervenant suffisamment en avance par rapport au traitement de décodage de façon à permettre une

25 génération de fausse trame en temps voulu ;

- on ne génère pas de fausse trame lorsqu'une détection de trame manquante ou erronée intervient sur une trame pour laquelle une absence d'échantillons a déjà été détectée ;

- dans le cas où le système est d'un type qui peut arrêter volontairement
30 d'émettre des trames, on mémorise d'une trame à l'autre le type de trame précédemment générée et on détermine en fonction de cette information s'il faut générer des fausses trames ou des trames de silence ;

This Page Blank (uspto)

- dans un traitement de concaténation de deux trames successives on pondère les échantillons de façon à donner plus d'importance aux premiers échantillons de la première trame et aux derniers échantillons de la deuxième ;

- 5 - le (ou les) seuil(s) est (ou sont) adaptatif(s) ;
- un seuil est fonction du temps passé avec un taux de remplissage supérieur à un seuil donné.

L'invention concerne également un dispositif de restitution d'un signal de parole comportant une première mémoire tampon recevant des trames codées, des moyens mettant en œuvre un traitement de décodage sur les trames mémorisées dans ladite première mémoire tampon, une deuxième mémoire tampon recevant des trames décodées en sortie des moyens de décodage, des moyens de restitution sonore recevant les trames en sortie de la deuxième mémoire tampon, caractérisé en ce qu'il
10
15 comporte en outre des moyens pour mettre en œuvre le procédé précité.

Comme on le comprendra à la lecture de la description qui suit, ces moyens sont essentiellement des moyens informatiques.

PRESENTATION DES FIGURES

20

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront encore de la description qui suit qui est purement illustrative et non limitative et qui doit être lue en regard des dessins annexés sur lesquels :

- 25 - la figure 1 est une représentation schématique d'une chaîne de transmission asynchrone ;
- la figure 2 est un schéma illustrant une modélisation d'une telle chaîne de transmission ;
- la figure 3 est un schéma d'un dispositif de réception ;
- la figure 4 illustre des signaux obtenus en mettant en œuvre un
30 traitement de concaténation proposé par l'invention.

This Page Blank (uspto)

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN OU PLUSIEURS MODES DE REALISATION

Le procédé de gestion de l'asynchronisme de la transmission
5 proposé par l'invention met en œuvre deux traitements correspondant à la prise en charge des deux phénomènes précédemment exposés qui sont l'absence d'échantillons et le surplus d'échantillons.

1. Présentation de la chaîne de rendu sonore d'une 10 application classique de transmission.

Ainsi que cela a été illustré sur la figure 3, la chaîne de rendu du signal de parole se décompose en trois éléments :

- Un bloc 10 d'attente de réception d'échantillons ou de trames de
15 codes provenant du réseau. Ce bloc 10 contient une mémoire 11 de type FIFO ou mémoire tampon de type circulaire (que l'on appellera " FIFO 1 " dans la suite du document) permettant de stocker temporairement les trames avant leur décodage.

- Un bloc 12 de décodage qui prend les trames issues du bloc 10,
20 les décode, et les stocke à son tour dans une mémoire FIFO 13 (que l'on appellera " FIFO 2 " dans la suite du document).

- Un bloc de rendu 14 qui va prendre les trames d'échantillons décodés, et les envoyer au système de rendu sonore 15 quel qu'il soit.

Suivant les terminaux et l'organisation de cette chaîne, la fréquence
25 de l'horloge de rendu sonore (celle du convertisseur numérique analogique F_{cna}) n'est pas forcément directement liée à tous ces blocs. Le bloc 14 étant en liaison directe avec le système rendu, celui-ci est directement lié à la fréquence F_{cna} . Les autres blocs peuvent être en connexion plutôt avec la cadence d'arrivée des trames en provenance du réseau qu'avec cette
30 fréquence F_{cna} . En effet, en prenant l'exemple d'un terminal pourvu d'un système multitâches, et où chaque bloc serait effectué par une tâche spécifique, les tâches 10 et 12 pourraient être liées donc à la réception de

This Page Blank (uspto)

trames. La tâche 10 attend une trame du réseau, celle-ci est ensuite décodée par la tâche 12 et placée dans la mémoire " FIFO 2 ".

Quant à la tâche 14 cadencée par Fcna, elle va envoyer en allant puiser dans la mémoire " FIFO 2 " des échantillons en continu au système
5 de rendu sonore.

On voit donc qu'en cas " d'asynchronisme fort ou faible", c'est la gestion de la mémoire " FIFO 2 " qui va demander un soin particulier. De même, si la tâche 12 avait été liée fortement à la tâche 14, cette fois cela aurait été la mémoire "FIFO 1 " qui aurait demandé une attention
10 particulière.

Le mécanisme conforme à un mode de mise en œuvre de l'invention va être présenté en appliquant la gestion sur la mémoire " FIFO 2", mais l'on verra au cours des explications comment le transposer moyennant certaines adaptations, à la gestion de la mémoire " FIFO 1".

15

2. Absence d'échantillons

Pour assurer un rendu sonore continu en cas d'absence d'échantillons, on traite en parallèle les deux sources potentielles d'absence
20 d'échantillons à restituer. La première correspond à l'information de pertes de paquets, et la seconde correspond à l'information d'absence d'échantillons à restituer (par exemple « FIFO 2 » vide), alors qu'il est nécessaire d'envoyer des échantillons au système de rendu sonore.

25 2.1 Perte de trames, ou trames erronées

Le traitement sur les pertes de trames ou les trames erronées nécessite de disposer d'un système de transmission donnant accès à l'information sur la perte de trames ou la réception de trames erronées.
30 Ceci est souvent le cas, dans les systèmes de transmission.

Par exemple, pour des réseaux IP, il est possible d'utiliser le marquage des paquets de données issu de la couche RTP, qui donne le nombre exact d'échantillons perdus entre deux réceptions de paquets de

This Page Blank (uspto)

codes audio. Cette information de pertes de trames ou dans le cas IP de perte de paquets (contenant une ou plusieurs trame de parole), ne sera généralement connue qu'à la réception du paquet suivant le ou les paquets perdus.

5 Il n'y a pas nécessairement un intérêt à agir, alors qu'une ou plusieurs trames valides peuvent être décodées. En fait, avec les codeurs de parole de nouvelle génération (codeurs CELP, codeurs par transformée, ...) dans un souci d'assurer un maintien de la qualité du rendu acoustique, il est souvent nécessaire d'assurer un certain synchronisme entre le codeur et
10 le décodeur. La perte de ce synchronisme codeur-décodeur peut être compensée en utilisant des algorithmes de correction de pertes de trames liées au codeur de parole utilisé. Ces algorithmes sont par exemple prévus dans la norme de certains codeurs de parole (ex : norme ITU G.723. 1). Avec l'utilisation de codeurs plus simples, ce mécanisme n'est pas
15 forcément nécessaire.

Lorsqu'un grand nombre de trames à été perdu, on peut limiter le nombre de " fausses " trames d'échantillons à générer pour éviter de remplir inutilement la mémoire " FIFO 2 ". Le but du traitement de génération de fausses trames est de remplir les trous de manière à assurer une continuité
20 du signal, mais aussi à lisser les variables internes du décodeur pour éviter de trop grandes divergences lors du décodage de la trame valide suivant les trames invalides ou perdues, et ainsi éviter une discontinuité audible. Après la génération de quelques trames l'on peut considérer les variables comme lissées, et donc limiter cette génération de fausses trames à un petit
25 nombre de trames (par exemple 4 à 6), lorsqu'un grand nombre de trames ont été perdues.

Comme on l'aura compris, on asservit ainsi le traitement par rapport à l'information de pertes de trames.

Un traitement similaire est mis en œuvre par rapport à l'information
30 de trames dites " trames non valides ". Cette information est transmise au décodeur par la partie réseau du récepteur et ce suffisamment tôt pour permettre la mise en œuvre d'un algorithme de corrections de trames qui en prenant en compte cette trame non valide permet d'assurer une continuité

This Page Blank (uspto)

du signal, ainsi que d'éviter une autre source d'absence d'échantillon dans la mémoire " FIFO 2 ".

En résumé, ce premier traitement correspond donc à la gestion d'une information du type " n trames perdues" ou " trame reçue non valide " venu de la couche réseau du récepteur. Cette gestion se caractérise par la mise en oeuvre d'un algorithme de correction de pertes de trames (aussi appelé dans ce document algorithme de génération de "fausses" trames). Ce premier traitement agit donc au niveau de la tâche de décodage et alimente la mémoire " FIFO 2 ".

2.2 Absence d'échantillons à restituer

Ce deuxième traitement est lié à l'horloge issue de la tâche 14, c'est à dire à l'horloge de fréquence F_{cna} . En effet, comme indiqué précédemment, la mémoire « FIFO 2 » (ou « FIFO 1 » si la tâche 12 est imbriquée à la tâche 14 peut ne plus contenir d'échantillons alors qu'il est nécessaire de fournir des échantillons au système de restitutions sonores. Il convient donc de fournir des échantillons à ce système de restitution, et si possible éviter de restituer des zéros (ceci dégradant fortement le signal sonore).

Ce deuxième traitement peut s'analyser comme une boucle de rétroaction sur le décodage des trames. Cette boucle déclenche l'appel à l'algorithme de corrections de pertes de trames et doit de ce fait être activée suffisamment tôt pour permettre l'exécution de l'algorithme et l'envoi des échantillons au système de restitutions sonores. Suivant la plate-forme, l'appel à cette rétroaction pourra être différent.

Cette boucle peut être mise en oeuvre des deux manières qui vont maintenant être décrites.

Dans le cas d'un récepteur mono-tâche (par exemple sur un DSP sans RTOS (Real Time Operating System selon la terminologie anglosaxonne), la partie décodeur audio est complètement liée à l'horloge du CNA (F_{cna}), et est donc en permanence en attente d'une trame à décoder de manière cyclique. Par exemple, avec un codeur de parole

This Page Blank (uspto)

utilisant des trames de 30 ms, on construit des boucles d'attentes de période multiple de 30 ms.

Ainsi, dans le cas d'une boucle de 30 ms, le décodeur va, toutes les 30 ms, être en attente d'une trame à décoder placée dans la mémoire "FIFO 1" (ce qui peut juste correspondre au passage d'une trame de la couche réseau à la tâche 12. A l'arrivée de celle-ci, il la décode et la place dans la mémoire " FIFO 2 " pour l'envoi au CNA. Le traitement de rétroaction sera mis en oeuvre par constatation à $T = T_O + 30 \text{ ms} - T_c$ de l'absence de trame à décoder dans la mémoire " FIFO 1",
où T_O = temps du début de la boucle d'attente de 30 ms,
et T_c = temps d'exécution de l'algorithme de génération de fausses trames avec une marge supplémentaire correspondant aux interruptions et/ou aux autres traitements annexes pouvant avoir lieu avant la fin de la boucle.

Le traitement est donc mis en oeuvre avec la butée temporelle d'attente T_b (temps de boucle) - T_c (temps de calcul + marge).

Dans le cas d'un récepteur multitâche (cas d'un terminal PC par exemple), le temps n'est pas géré de manière aussi précise et donc un traitement un peu différent doit alors être mis en oeuvre. (Remarque : ce traitement reste assez proche du précédent, car il cherche aussi à prendre en compte le temps T_c).

Dans un tel cas, on ne dispose souvent que de boucles d'attente liées à des événements, par exemple le fait que des paquets aient été reçus par le réseau, ou encore le fait que la mémoire tampon " n " (contenant une ou plusieurs trames d'échantillons) envoyée précédemment au système de restitution sonore a été lue par le CNA, et est donc à nouveau disponible pour nouvel envoi au CNA.

Suivant l'implantation et la nécessité de répondre rapidement ou non à l'événement, il est possible de marquer une temporisation avant le remplissage de cette mémoire tampon pour re-émission vers le CNA. Cette temporisation est choisie de façon à laisser suffisamment de temps pour l'exécution de l'algorithme de génération de " fausses " trames (si besoin).

Puis, à l'issue le cas échéant de cette temporisation, le traitement vérifie la présence de suffisamment d'échantillons dans " FIFO 2 "

This Page Blank (uspto)

(remarque : cela peut être dans " FIFO 1 " si la gestion est placée à ce niveau), et dans le cas contraire demande la génération du nombre de fausses trames adéquat pour remplir la mémoire tampon " n ".

- Dans le cas où le système est tel qu'il faut remplir "immédiatement"
- 5 la mémoire tampon "n", le contrôle de la disponibilité d'échantillons et l'appel éventuel au traitement de génération de " fausses trames " sont mis en oeuvre directement après chaque envoi de la mémoire tampon au CNA, afin que les échantillons générés soient déjà dans la mémoire " FIFO 2 " lors de l'événement " mémoire tampon " n " disponible".
- 10 Ainsi, quel que soit le récepteur, le traitement constate l'absence d'échantillons à envoyer au système de restitutions sonores en mettant en oeuvre un contrôle du remplissage de la mémoire tampon "FIFO 2" (ou "FIFO 1 " suivant la gestion de la chaîne de rendu sonore) et active l'algorithme de génération de " fausses " trames pour générer les
- 15 échantillons manquants.

Comme on l'aura compris, le deuxième traitement répond d'abord au problème de " glissement " des horloges, et plus précisément au cas où l'horloge de réception (F_{cna}) est plus rapide que l'horloge d'émission (F_{can}). Il intervient aussi vis-à-vis du phénomène de pertes de trames, car

20 celui-ci peut amener une absence d'échantillons à envoyer au CNA avant que ne soit détectée la perte de trames, cette détection n'intervenant qu'à la réception de la trame suivant la perte.

Pour lier les actions du premier et du deuxième traitement, on interdit au premier traitement de générer des " fausses " trames lors d'une

25 détection de pertes de trames, si les trames correspondantes viennent d'être générées par le deuxième traitement .

On utilise à cet effet des drapeaux, ainsi que des compteurs déterminant le nombre d'échantillons générés par le deuxième traitement.

This Page Blank (uspto)

2.3. Actions spécifiques dans le cas de codeurs de parole utilisant la fonctionnalité VAD/DTX/CNG.

Des codeurs utilisant un système VAD/DTX/CNG peuvent arrêter
5 volontairement d'émettre des trames ; dans ce cas, l'absence d'échantillons
ne doit pas être considérée exactement comme une perte de trames, mais
comme un moment de silence. Le seul moyen de déterminer si la trame à
généraliser doit être du silence ou correspond à une trame perdue, est de
connaître le type de la trame précédemment générée (soit trame de signal
10 ou trame correspondante à une trame perdue (FSF), soit trame de mise à
jour du bruit (SID), soit trame de silence (NOT)) A cet effet, on mémorise le
type de trame générée, et on détermine lors de la génération de trames
pour absence de trame ou perte de trame, s'il faut générer des fausses
trames issues de l'algorithme de corrections de pertes de trames, (cas de la
15 trame précédente de type FSF), ou des trames de silence en activant le
décodeur de manière adéquate (cas de la trame précédente SID ou NOT).

3. Surabondance d'échantillons à restituer.

20 Pour traiter le cas de surabondance d'échantillons à restituer, on
met en oeuvre un traitement de vidange des trames, avec suppression
partielle ou complète de certaines trames avant leur éventuelle prise en
compte par le système de rendu sonore.

Ce traitement permet une mémorisation des trames dans les
25 mémoires tampons jusqu'à certains seuils déclenchant des actions pour
limiter cette mémorisation et la prise de retard sur la chaîne de
communication qu'elle implique. Cette mémorisation limitée permet en effet
de tenir compte des phénomènes de giges de réception de trame en rafale
et de glissement d'horloge tout en limitant le retard de transmission.

This Page Blank (uspto)

3.2 Traitement de vidange

L'accumulation de trames est d'abord détectable au niveau de la mémoire " FIFO 1 ", puis est ensuite reportée au niveau de la mémoire
5 « FIFO 2 ».

Le procédé proposé gère l'information du remplissage d'une mémoire tampon de référence, c'est-à-dire « FIFO 1 » ou " FIFO 2 " suivant l'implantation des tâches 10, 12 et 14 (explicitées précédemment) dans le récepteur. En effet, si les tâches 12 et 14 sont liées, l'information de
10 remplissage qui est utilisée par le procédé est celle relative à la mémoire " FIFO 1 " qui fait tampon entre le réseau et le système de rendu sonore. De la même façon, si les tâches 10 et 12 sont liées, c'est la mémoire " FIFO 2 " qui fait tampon et donc c'est son taux de remplissage qui est pris en considération pour le traitement de gestion.

15 Le traitement va maintenant être explicité en se plaçant dans le deuxième cas de figure. Le premier cas s'en déduit de façon immédiate par transposition.

Afin de conserver au mieux une synchronisation entre le codeur et le décodeur et donc une restitution sonore optimale, on choisit de décoder
20 toutes les trames venant du réseau. Le traitement décide en fonction de l'information de remplissage l'action liée à la trame décodée. Cette action est détaillée par la suite. Pour activer le traitement, des seuils de remplissage sont utilisés. Ces seuils définissent des niveaux d'alarme de remplissage de la " FIFO ". Pour agir de manière la moins audible possible
25 (c'est-à-dire pour limiter la dégradation de qualité), deux niveaux d'actions sont choisis. Un premier niveau (niveau d'alarme 1) correspond à un niveau non critique de remplissage excessif (loin du remplissage maximal toléré), le second (niveau d'alarme 2) correspond lui à une action obligatoire sur chaque trame (moyennement proche du remplissage maximal toléré). Un
30 troisième niveau (niveau d'alarme 3), dit de sécurité (pour éviter des débordements de mémoire, ou autre problème) a été défini. Il correspond à un remplissage proche du maximal toléré. Ce niveau d'alarme n'est en fait

This Page Blank (uspto)

jamais atteint si les actions des deux seuils précédents sont bien effectuées et si les seuils sont correctement définis.

Lors de chaque décodage, l'information de remplissage est comparée aux seuils pour connaître l'état de la " FIFO " (en alarme ou non),
5 et le cas échéant le niveau de l'alarme.

Si l'état obtenu, n'est pas un état d'alarme, aucune action est effectuée, et la trame décodée est stockée dans " FIFO 2 ".

Dans le premier état d'alarme, on considère qu'au moins 50% du signal issu d'une conversation est inutile ; on supprime donc, dans ce
10 niveau d'alarme, toutes les trames ne présentant que très peu d'informations. Pour cela, ce traitement peut mettre en oeuvre un DAV simple (DAV = Détecteur d'Activité Vocale) qui scrute toutes les trames d'échantillons après leur décodage et permet de décider de leur écriture ou non dans " FIFO 2 ". Le traitement peut aussi décider à partir d'informations
15 directement puisées dans la trame de codes de l'importance ou non de l'information qu'elle contient. Dans cet état d'alarme, toute trame considérée comme ne contenant que du bruit, ne sera pas stockée dans " FIFO 2 " pour une future restitution sonore.

Dans le second état d'alarme (niveau critique), il est nécessaire
20 d'agir sur chaque trame pour limiter très fortement l'accroissement du remplissage de la mémoire " FIFO 2 ". A ce niveau le traitement précédent (c'est à dire celui mis en oeuvre pour le niveau d'alarme 1) reste actif. Mais cette fois, il est imposé de réduire deux trames consécutives à une trame ou moins. Une décision est donc prise à partir de deux trames d'échantillons
25 non " silencieuses " (en effet, si une trame est " silencieuse ", elle n'est tout simplement pas écrite dans " FIFO 2 " (cas de l'état d'alarme 1 inclus dans l'état d'alarme 2)). L'action sur deux trames consécutives n'est donc engagée que lorsqu'une trame est détectée comme non « silencieuse ». Cette trame est d'abord mémorisée, ensuite si la seconde trame est "
30 silencieuse ", alors c'est cette première trame qui est écrite dans " FIFO 2 ".

Dans le cas où les deux trames contiennent des informations importantes, il convient de remplacer ces deux trames par une seule minimisant la perte d'information et la dégradation de qualité. C'est cette

This Page Blank (uspto)

trame résultante qui sera stockée dans « FIFO 2 ». Toute solution efficace pouvant effectuer cette tâche peut être utilisée et activée dans ces conditions (second état d'alarme, et deux trames non « silencieuses »). Deux exemples d'algorithmiques pour effectuer cette tâche sont présentés

5 ci-dessous.

Selon une première solution d'algorithmique, on remplace les deux trames bout à bout par une seule trame où chaque coefficient x_i (avec j allant de 0 à $N-1$ (N nombre d'échantillons par trame)) prend la valeur $(x_i + x_{i+1})/2$ (avec i allant de 0 à $2*N-1$, les x_i provenant des deux trames

10 originales). Cette solution revient en quelque sorte à faire du sous échantillonnage lissé. La fréquence du signal restituée est alors double sur cette trame. Cependant, il a été constaté par les inventeurs que lorsque l'état d'alarme 2 n'est pas très fréquent, cette solution suffit pour maintenir la qualité du rendu sonore.

15 Selon une deuxième solution, on met en œuvre une détection de la hauteur du signal pour compacter les deux trames en une pseudo-trame de longueur inférieure ou égale à celle d'une trame. Le nombre d'échantillons contenus dans cette pseudo-trame est déterminé par l'information de fréquence de fondamental ("pitch" selon la terminologie anglo-saxonne),

20 mais est de toute manière inférieure ou égale à la longueur d'une trame normale, tout en étant proche de cette longueur de trame. L'algorithme utilisé permet d'assurer une continuité du signal de rendu sans trou audible, ni doublement de fréquence, tout en divisant le stockage du signal d'un facteur supérieur ou égal à 2. Ceci est explicité plus en détails au

25 paragraphe 3.4 ci-après. De plus, il minimise aussi ainsi la perte d'informations sonores, en supprimant en fait moins de 50 % de l'information.

On notera que dans le cas où le récepteur met en œuvre son traitement à partir d'une analyse de " FIFO 1 ", le décodeur étant

30 directement relié au système de rendu sonore, il se doit de générer un nombre d'échantillons suffisants, soit dans notre cas d'assurer la mise à disposition d'au moins une trame d'échantillons dans " FIFO 2 ". L'algorithme de concaténation de trames est alors calibré pour générer

This Page Blank (uspto)

toujours un minimum d'échantillons, mais au moins une trame. Une autre solution peut aussi consister à l'activer plusieurs fois au lieu d'une seule fois quand cela est nécessaire pour obtenir un nombre d'échantillons suffisant.

Dans le troisième niveau d'alarme, normalement jamais atteint,
5 aucune trame n'est stockée dans « FIFO 2 ». En variante, le système peut aussi décider d'effectuer une vidange brutale d'une partie de la mémoire tampon (ceci pourra être le cas, si c'est la gestion de " FIFO 1 " qui est activée).

On notera également que suivant les réseaux et les types de
10 problèmes d'asynchronisme, on peut choisir d'activer ou non certains niveaux d'alarme. Par exemple dans le cas « d'asynchronisme faible », les niveaux d'alarme 1 et 2 peuvent être regroupés, et la solution simple de remplacement de deux trames par une seule peut alors être le seul traitement actif.

15

3. 2 Seuils d'alarme

On va maintenant décrire de façon plus détaillée les seuils d'alarme et leur gestion.

Comme cela a été expliqué précédemment, la mémoire de
20 référence est déclarée en état d'alarme 1, lorsque son remplissage est supérieur au seuil 1 ; cet état reste actif jusqu'à ce que le remplissage devienne inférieur au seuil 0. L'état 1 suit donc un fonctionnement sous forme d'hystérésis.

La mémoire est déclarée en état d'alarme 2, si le remplissage
25 devient supérieur au seuil 2, et en état d'alarme 3, si le remplissage est supérieur au seuil 3. Une gestion de ces états d'alarme par hystérésis peut aussi être envisagée.

Les seuils 0, 1 et 2 sont adaptatifs. Le seuil 3 qui est lui directement
lié à la taille maximale tolérée est fixe. L'adaptation de ces seuils est
30 nécessaire pour prendre en charge les différents contextes des communications et les fluctuations au cours du temps de celle-ci. En effet, il convient de pouvoir néanmoins autoriser plus de retard quand il y a beaucoup de gigue dans la communication (la prise de retard au rendu

This Page Blank (uspto)

restant le meilleur moyen d'assurer une qualité correcte en présence de gigue). Dans un contexte de gigue importante, il convient donc d'avoir les seuils 0, 1 et 2 à des niveaux assez élevés.

Pour faciliter le traitement, la position des seuils peut correspondre à un nombre entier de la taille des trames échangées entre les différentes tâches du récepteur. Soit T_t cette taille de trames.

Les valeurs initiales de ces seuils peuvent par exemple être les suivantes :

- Seuil 0 : $5 \times T_t$
- 10 Seuil 1 : $8 \times T_t$
- Seuil 2 : $12 \times T_t$
- Seuil 3 : $24 \times T_t$ (valeur fixe)

Les seuils 0, 1 et 2 pourront être adaptés ensemble par pas de taille T_t . Les valeurs extrêmes admises peuvent par exemple être de -1 à +8.

15 Ainsi, par exemple, le seuil 1 peut prendre les valeurs $7x$, $8x$, $9x$, $10x$, ..., $16x T_t$. L'adaptation proprement dite des seuils se fait à partir d'un critère d'adaptation qui est le temps passé en état d'alarme. A cet effet, un pourcentage d'état d'alarme est évalué toutes les N secondes environ (par exemple $N = 10$). Lorsque ce pourcentage est supérieur à un seuil donné

20 (5%) les seuils d'état d'alarme sont augmentés ; lorsqu'au contraire ces pourcentages sont inférieurs à un seuil minimal donné (0,5%), les seuils d'alarme sont diminués. Pour éviter une trop grande oscillation du système due à une adaptation trop fréquente des seuils, un hysthérésis est appliqué sur la décision d'adaptation. En effet, les seuils ne sont réellement

25 augmentés d'un pas qu'en présence de deux options d'augmentation consécutives et diminués d'un pas en présence de trois options de diminution consécutives. Il s'écoule donc au minimum $2 \cdot N$ secondes entre deux incréments de seuils et $3 \cdot N$ secondes entre deux décréments de seuils. La procédure d'augmentation des seuils peut être accélérée si un

30 important pourcentage de trames est en alarme. Une procédure accélératrice consiste à incrémenter directement les seuils si par exemple le pourcentage d'alarme est supérieur à 50 %.

This Page Blank (uspto)

Bien entendu, les valeurs seuils données pour les pourcentages d'alarme ne sont fournies qu'à titre indicatif.

3.3 Interaction avec le premier traitement

5

Le premier traitement est le traitement qui déclenche la génération de « fausses » trames sur perte de trames ou trames erronées. Dans le cas où le système est en alarme (surabondance de trames), il devient inutile de générer ces « fausses » trames qui ne vont qu'aggraver le phénomène de surabondance. Toutefois, il est important pour la qualité du rendu acoustique de garder une synchronisation codeur - décodeur en informant le décodeur de la perte de trame (en lançant par exemple, une ou deux générations de fausses trames (mais pas plus)). Le troisième traitement agira en état d'alarme sur le premier traitement pour limiter fortement la

10

15

génération de « fausses » trames.

3.4 Concaténation de trames

Le traitement de concaténation a pour but de raccourcir la durée d'un signal audio numérique contenant de la parole ou de la musique en introduisant le moins de dégradation audible possible. La fréquence d'échantillonnage étant donnée et fixée, on diminue le nombre des échantillons qui sont envoyés à l'appareil de restitution de son. Une solution évidente pour raccourcir une séquence de N échantillons est d'enlever M

20

25

30

échantillons régulièrement espacés de la séquence en question. Ceci entraîne l'augmentation de la fréquence fondamentale qui peut être gênante à l'écoute surtout lorsque le rapport M/N est élevé. De plus, on risque de ne plus respecter le théorème d'échantillonnage. Le traitement présenté ci-dessous permet de raccourcir une séquence audio sans modifier la fréquence fondamentale et sans introduire une dégradation audible due à la discontinuité du signal. Ce traitement est basé sur une détection de la valeur de la période « pitch ». Le nombre des échantillons éliminés par cet algorithme ne peut pas être choisi librement, il est un multiple de la valeur

This Page Blank (uspto)

du pitch P . On peut toutefois définir le nombre minimal des échantillons à éliminer N_{emin} qui doit vérifier la relation $N_{emin} \leq N/2$. Comme, dans le cadre du dispositif de gestion de l'asynchronisme d'une transmission audio, le but est de supprimer au moins 50% des échantillons. On fixe avantageusement

5 $N_{emin} = N/2$. On suppose également que la valeur maximale du pitch P est inférieure à la longueur N de la séquence à raccourcir. Le nombre N_e des échantillons éliminés par l'algorithme est alors le plus petit multiple de la valeur du pitch P qui est supérieur ou égal à N_{emin} : $N_e = kP$, où k est un entier positif, $N_e \geq N_{emin} > N_e - P$. La longueur du signal de sortie est alors $N_r = N -$

10 N_e . notons le signal d'entrée à raccourcir $s(n)$, $n=1, \dots, N$ est le signal de sortie $s'(n)$, $n=1, \dots, N_r$. Pour assurer la continuité du signal de sortie, on fait la fusion progressive des premiers et des derniers N_r échantillons du signal $s(n)$: $s'(n) = s(N_e = n) \cdot w(n) + s(n) \cdot (1 - w(n))$, $n=1, \dots, N_r$, où $w(n)$ est une fonction de pondération telle que $0 \leq w(n) \leq 1$, $n=1, \dots, N_r$, et

15 $w(n) \leq w(n+1)$, $n=1, \dots, N_r - 1$. Par exemple, $w(n)$ peut être tout simplement la fonction linéaire $w(n) = n/N_r$. Pour un signal non voisé où on ne peut pas déterminer le pitch, N_e peut être fixé librement.

La figure 4 représentant des séquences A, B, C et D de signaux illustre la mise en œuvre du traitement sur un exemple concret. La première

20 séquence (A) montre le morceau de signal $s(n)$ de $N=640$ échantillons à raccourcir en trait plein. Le but est de raccourcir cette séquence par au moins 320 échantillons, sans changer la fréquence fondamentale, et sans introduire une discontinuité ou autres dégradations audibles. Le pitch de $s(n)$ varie lentement, sa valeur est égale à 49 au début de la séquence et 45

25 à la fin de la séquence. Le pitch détecté par une méthode de corrélation est $P=47$. Ainsi, $s(n)$ sera raccourci par $k=7$ périodes, soit $N_e = kP = 7 \cdot 47 = 329$ échantillons.

Dans cet exemple on a choisi la pondération linéaire. Les séquences B et C illustrent les deux morceaux de signal de longueur $N_r = N -$

30 $N_e = 311$ déjà pondérés qui seront fusionnés dans la suite. La fusion s'effectue en additionnant ces deux signaux. Sur la séquence C, on peut observer qu'à cause de la légère variation du pitch, ces deux morceaux de

This Page Blank (uspto)

signal $s(n)$ sont un peu déphasés. Grâce à la technique de fusion utilisée, ceci n'introduit pas une discontinuité dans le signal de sortie $s'(n)$ (trait plein sur la séquence D). On voit également sur la séquence 4 que le signal raccourci $s'(n)$ reste parfaitement en phase avec les signaux précédant et

5 suivant (trait en tirets sur les figures 1 et 4).

This Page Blank (uspto)

REVENDEICATIONS

1. Procédé pour la gestion du décodage et de la restitution d'un
5 signal sonore, dans un système de transmission asynchrone, selon lequel
on détecte une éventuelle surabondance de remplissage de ladite mémoire
tampon et/ou d'une deuxième mémoire tampon en entrée ou en sortie du
bloc de décodage en comparant le taux de remplissage à au moins un seuil,
caractérisé en ce que, selon la valeur du taux de remplissage,
10 - on met en œuvre une détection d'activité vocale et on supprime
les trames considérées comme non actives par cette détection,
- on met en œuvre un traitement de concaténation sur deux trames
successives.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on met on
15 met en œuvre une détection d'activité vocale et on supprime les trames
considérées comme non actives par cette détection, lorsque le taux de
remplissage est compris entre un premier et un deuxième seuil et en ce
qu'on met en œuvre un traitement de concaténation sur deux trames
successives, lorsque le taux de remplissage est compris entre un deuxième
20 et un troisième seuils.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le
premier et le deuxième seuils sont confondus.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé
en ce qu'on détecte en entrée ou en sortie d'un bloc de décodage
25 comportant une première mémoire tampon en entrée et/ou en sortie une
éventuelle trame manquante ou erronée ou une éventuelle absence
d'échantillons à restituer et on génère une fausse trame qui assure la
continuité du rendu audio lorsqu'une telle trame manquante ou erronée ou
une telle absence d'échantillons à restituer est détectée.
- 30 5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que dans le
cas où le bloc de décodage met en œuvre de façon cyclique son traitement
de décodage par rapport au contenu de la première mémoire tampon, on
met en œuvre avec la même fréquence cyclique la détection d'une

This Page Blank (uspto)

éventuelle trame manquante ou erronée ou d'une éventuelle absence d'échantillons à restituer, cette détection intervenant suffisamment en avance par rapport au traitement de décodage de façon à permettre une génération de fausse trame en temps voulu.

5 6. Procédé selon l'une des revendications 4 et 5, caractérisé en ce qu'on ne génère pas de fausse trame lorsqu'une détection de trame manquante ou erronée intervient sur une trame pour laquelle une absence d'échantillons a déjà été détectée.

10 7. Procédé selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que dans le cas où le système est d'un type qui peut arrêter volontairement d'émettre des trames, on mémorise d'une trame à l'autre le type de trame précédemment générée et on détermine en fonction de cette information s'il faut générer des fausses trames ou des trames de silence.

15 8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que dans un traitement de concaténation de deux trames successives on pondère les échantillons de façon à donner plus d'importance aux premiers échantillons de la première trame et aux derniers échantillons de la deuxième.

20 9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le (ou les) seuil(s) est (ou sont) adaptatif(s).

10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'adaptation d'un seuil est fonction du temps passé avec un taux de remplissage supérieur à un seuil donné.

25 11. Dispositif de restitution d'un signal de parole comportant une première mémoire tampon recevant des trames codées, des moyens mettant en œuvre un traitement de décodage sur les trames mémorisées dans ladite première mémoire tampon, une deuxième mémoire tampon recevant des trames décodées en sortie des moyens de décodage, des moyens de restitution sonore recevant les trames en sortie de la deuxième
30 mémoire tampon, caractérisé en ce qu'il comporte en outre des moyens pour mettre en œuvre le procédé selon l'une des revendications précédentes.

This Page Blank (uspto)

1/2

FIG. 1

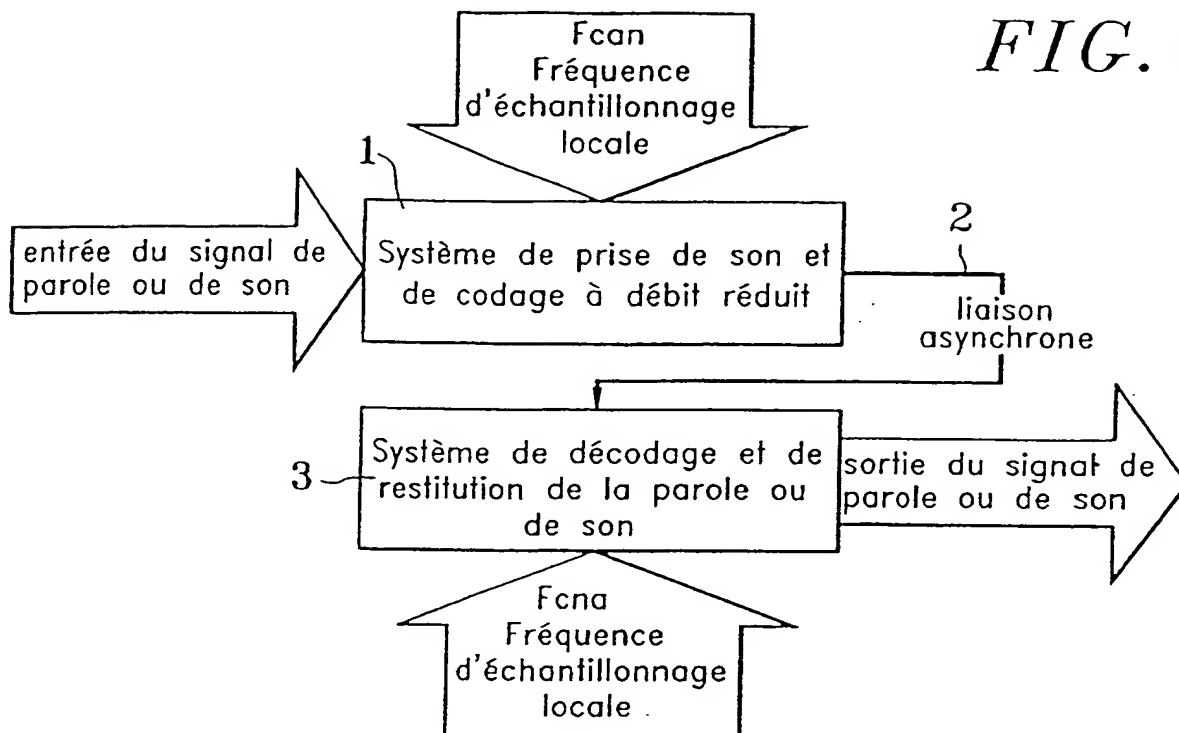
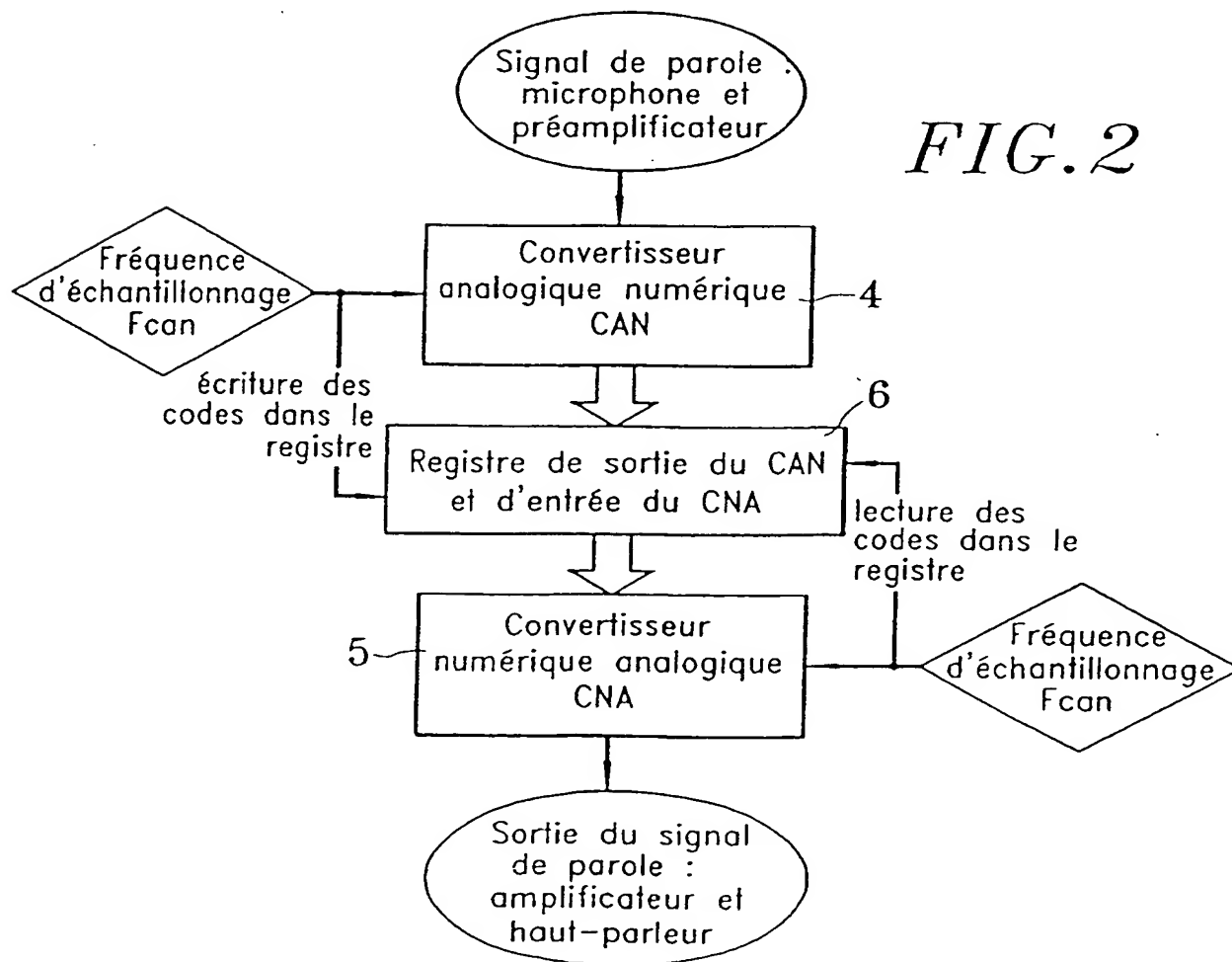


FIG. 2



This Page Blank (uspto)

2/2

FIG. 3

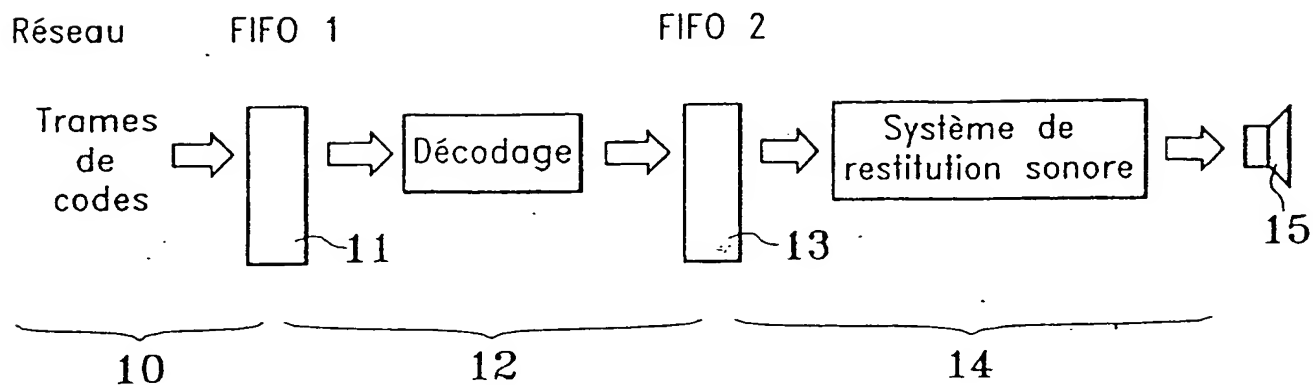
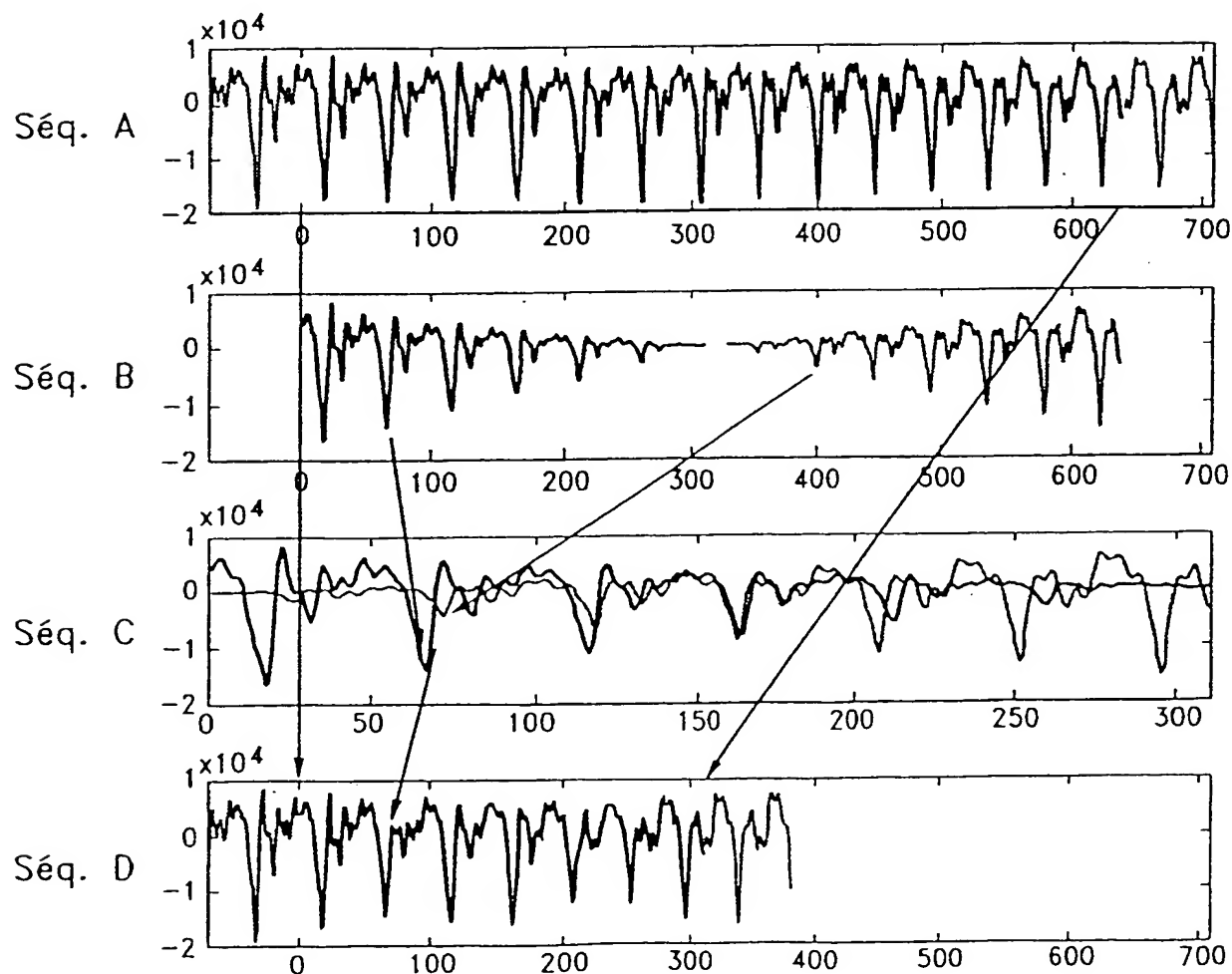


FIG. 4



This Page Blank (uspto)

PCT

NOTIFICATION D'ELECTION

(règle 61.2 du PCT)

Destinataire:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

en sa qualité d'office élu

Date d'expédition (jour/mois/année) 20 mars 2001 (20.03.01)	
Demande internationale no PCT/FR00/01734	Référence du dossier du déposant ou du mandataire 341015/18113
Date du dépôt international (jour/mois/année) 22 juin 2000 (22.06.00)	Date de priorité (jour/mois/année) 24 juin 1999 (24.06.99)
Déposant DELEAM, David etc	

1. L'office désigné est avisé de son élection qui a été faite:

☒ dans la demande d'examen préliminaire international présentée à l'administration chargée de l'examen préliminaire international le:

15 janvier 2001 (15.01.01)

☐ dans une déclaration visant une élection ultérieure déposée auprès du Bureau international le:

2. L'élection ☒ a été faite
☐ n'a pas été faite

avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité ou, lorsque la règle 32 s'applique, dans le délai visé à la règle 32.2b).

Bureau international de l'OMPI
34, chemin des Colombettes
1211 Genève 20, Suisse

no de télécopieur: (41-22) 740.14.35

Fonctionnaire autorisé

Kiwa Mpay

no de téléphone: (41-22) 338.83.38

This Page Blank (uspto)

PCT

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

NOTIFICATION DE L'ENREGISTREMENT
D'UN CHANGEMENT

(règle 92bis.1 et
instruction administrative 422 du PCT)

Destinataire:

MARTIN, Jean-Jacques
Cabinet Regimbeau
20, rue de Chazelles
F-75847 Paris Cedex 17
FRANCE

Date d'expédition (jour/mois/année) 30 mars 2001 (30.03.01)	
Référence du dossier du déposant ou du mandataire 341015/18113	NOTIFICATION IMPORTANTE
Demande internationale no PCT/FR00/01734	Date du dépôt international (jour/mois/année) 22 juin 2000 (22.06.00)

1. Les renseignements suivants étaient enregistrés en ce qui concerne:

☐ le déposant ☐ l'inventeur ☒ le mandataire ☐ le représentant commun

Nom et adresse MARTIN, Jean-Jacques Cabinet Regimbeau 26, Avenue Kléber F-75116 Paris FRANCE	Nationalité (nom de l'Etat)	Domicile (nom de l'Etat)
	no de téléphone 01-45-00-92-02	
	no de télécopieur 01-45-00-46-12	
	no de téléimprimeur	

2. Le Bureau international notifie au déposant que le changement indiqué ci-après a été enregistré en ce qui concerne:

☐ la personne ☐ le nom ☒ l'adresse ☐ la nationalité ☐ le domicile

Nom et adresse MARTIN, Jean-Jacques Cabinet Regimbeau 20, rue de Chazelles F-75847 Paris Cedex 17 FRANCE	Nationalité (nom de l'Etat)	Domicile (nom de l'Etat)
	no de téléphone 01-44-29 35 00	
	no de télécopieur 01-44-29 35 99	
	no de téléimprimeur	

3. Observations complémentaires, le cas échéant:

4. Une copie de cette notification a été envoyée:

☒ à l'office récepteur ☐ aux offices désignés concernés
☐ à l'administration chargée de la recherche internationale ☒ aux offices élus concernés
☒ à l'administration chargée de l'examen préliminaire international ☐ autre destinataire:

Bureau international de l'OMPI 34, chemin des Colombettes 1211 Genève 20, Suisse no de télécopieur (41-22) 740.14.35	Fonctionnaire autorisé: Simin Baharlou no de téléphone (41-22) 338.83.38
---	--

This Page Blank (uspto)

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)


Référence du dossier du déposant ou du mandataire 341015/18113	POUR SUITE A DONNER voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416)	
Demande internationale n° PCT/FR00/01734	Date du dépôt international (jour/mois/année) 22/06/2000	Date de priorité (jour/mois/année) 24/06/1999
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB H04Q11/04		
Déposant FRANCE TELECOM et al.		

1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.
2. Ce RAPPORT comprend 5 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.
 - ☒ Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).

Ces annexes comprennent 4 feuilles.

3. Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:

- I ☒ Base du rapport
- II ☐ Priorité
- III ☐ Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- IV ☐ Absence d'unité de l'invention
- V ☒ Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- VI ☐ Certains documents cités
- VII ☐ Irrégularités dans la demande internationale
- VIII ☒ Observations relatives à la demande internationale

Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 15/01/2001	Date d'achèvement du présent rapport 28.09.2001
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international:  Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé Reeck, G N° de téléphone +49 89 2399 7308 

This Page Blank (uspto)

RAPPORT D'EXAMEN PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL

Demande internationale n° PCT/FR00/01734

I. Base du rapport

1. En ce qui concerne les **éléments** de la demande internationale (*les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées dans le présent rapport comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications (règles 70.16 et 70.17)*):

Description, pages:

1-8,10-26	version initiale		
9,9bis	reçue(s) le	23/07/2001	avec la lettre du 20/07/2001

Revendications, N°:

1-11	reçue(s) le	23/07/2001	avec la lettre du 20/07/2001
------	-------------	------------	------------------------------

Dessins, feuilles:

1/2,2/2	version initiale
---------	------------------

2. En ce qui concerne la **langue**, tous les éléments indiqués ci-dessus étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue dans laquelle la demande internationale a été déposée, sauf indication contraire donnée sous ce point.

Ces éléments étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue suivante: , qui est :

- ☐ la langue d'une traduction remise aux fins de la recherche internationale (selon la règle 23.1(b)).
- ☐ la langue de publication de la demande internationale (selon la règle 48.3(b)).
- ☐ la langue de la traduction remise aux fins de l'examen préliminaire internationale (selon la règle 55.2 ou 55.3).

3. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acide aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), l'examen préliminaire internationale a été effectué sur la base du listage des séquences :

- ☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- ☐ déposé avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences par écrit et fourni ultérieurement ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
- ☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences Présenté par écrit, a été fournie.

This Page Blank (uspto)

**RAPPORT D'EXAMEN
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR00/01734

4. Les modifications ont entraîné l'annulation :

- ☐ de la description, pages :
- ☐ des revendications, n^{os} :
- ☐ des dessins, feuilles :

5. ☐ Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

(Toute feuille de remplacement comportant des modifications de cette nature doit être indiquée au point 1 et annexée au présent rapport)

6. Observations complémentaires, le cas échéant :

V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui : Revendications 1-11
	Non : Revendications
Activité inventive	Oui : Revendications 1-11
	Non : Revendications
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications 1-11
	Non : Revendications

2. Citations et explications
voir feuille séparée

VIII. Observations relatives à la demande internationale

Les observations suivantes sont faites au sujet de la clarté des revendications, de la description et des dessins et de la question de savoir si les revendications se fondent entièrement sur la description :
voir feuille séparée

This Page Blank (uspto)

Concernant le point V

Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Il est fait référence aux documents suivants:
D1: WO 99 17584 A (3COM CORP) 8 avril 1999 (1999-04-08)
D2: US-A-4 703 477 (ADELMANN HARRY W ET AL) 27 octobre 1987 (1987-10-27)
2. Le document D1 (voir en particulier page 4, ligne 3 - page 6, ligne 11; page 22, ligne 16 - page 28, ligne 31; Fig.2, 8), qui est considéré comme étant l'état de la technique le plus proche de l'objet de la **revendication 1**, décrit un procédé pour la gestion du décodage et de la restitution d'un signal sonore, dans un système ATM, selon lequel on détecte une surabondance de remplissage d'une mémoire tampon.
 - 2.1 D1 diffère de l'objet de la revendication 1 en ce qu' on met en oeuvre un traitement de concaténation sur deux trames successives lors de la détection de la surabondance de remplissage de la mémoire tampon.
 - 2.2 Cette caractéristique effectue le compactage des deux trames en une pseudo-trame de longueur inférieure ou égale à celle d'une trame.

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme minimiser la perte d'information et la dégradation de qualité lors de la détection de la surabondance de remplissage d'une mémoire tampon.
 - 2.3 Le document D2 ne mentionne pas le compactage des deux trames en une pseudo-trame de longueur inférieure ou égale à celle d'une trame.
 - 2.4 Aucun des documents cités, considéré seul ou en combinaison, ne révèle la réduction de la taille d'une trame formée de deux trames en cas de surabondance de remplissage de mémoire. Par conséquent, la **revendication 1** remplit les conditions de nouveauté et l'activité inventive selon Article 33(1)-(4) PCT.
 - 2.5 Les **revendications 2-10** dépendent de la revendication 1 et satisfont donc égale-

This Page Blank (uspto)

ment, en tant que telles, aux conditions requises par le PCT en ce qui concerne la nouveauté et l'activité inventive.

3. Le même argument s'applique à la revendication 11 qui représente la même combinaison de caractéristiques comme revendication 1, mais qui est formulée comme un dispositif (voir aussi le point VIII ci-dessous).
Par conséquent, l'objet de la **revendication 11** aussi remplit les conditions de nouveauté et l'activité inventive selon Article 33(1)-(4) PCT.

Concernant le point VIII

Observations relatives à la demande internationale

1. Comment déjà constaté dans la Première Opinion Ecrite, quant à la revendication 11, bien qu'elle fasse référence à d'autres revendications, elle est à considérer comme une revendication indépendante, car elle est d'une catégorie différente (dispositif). La revendication 11 devrait donc inclure les caractéristiques essentielles à la définition du dispositif revendiqué, de manière à clairement définir les moyens pour mettre en oeuvre le procédé selon l'une des revendications 1-10.

La revendication indépendante 11 ne contenant pas ces caractéristiques, ne remplit pas la condition visée à l'Article 6 PCT en combinaison avec la Règle 6(3)(b) PCT, qui prévoient qu'une revendication indépendante doit contenir toutes les caractéristiques techniques essentielles à la définition de l'invention.

2. La revendication 1 n'est pas claire et ne satisfait pas aux conditions requises à l'Article 6 PCT, dans la mesure où l'objet pour lequel une protection est demandée n'est pas clairement défini. Ainsi, la formulation vague et imprécise utilisée dans l'expression "située(s) en entrée ou en sortie du bloc de décodage" (page 27, lignes 5-6) ne permet pas à l'homme du métier de déterminer quelles sont les caractéristiques techniques nécessaires à la réalisation de l'équipement revendiqué, parce que selon la description il est clair qu'il y a toujours deux mémoires tampon, une en entrée et une en sortie du bloc de décodage. Ainsi, cette expression aurait été formulée comme "située(s) en entrée et en sortie".

This Page Blank (uspto)